

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно –строительный институт
институт
«Автомобильные дороги и городские сооружения»
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В.В. Серватинский
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2017 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.03.19 – «Автомобильные дороги и аэродромы»
код и наименование специальности

«Прокетирование магистральной улицы регулируемого движения в
г.Красноярске»
тема

Пояснительная записка

Руководитель	_____	<u>доцент, к.т.н</u>	<u>Е.Ю. Янаев</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>Э.М. Арутюнян</u>
подпись, дата			инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно –строительный институт

институт

«Автомобильные дороги и городские сооружения»

кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
В.В. Серватинский
подпись инициалы, фамилия
« 19 » 06 2017 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.03.19 – «Автомобильные дороги и аэродромы»

код и наименование специальности

«Прокетирование магистральной улицы регулируемого движения в
г.Красноярске»

тема

Пояснительная записка

Руководитель

Выпускник

подпись, дата

подпись, дата

доцент, к.т.н

должность, ученая степень

Е.Ю. Янаев

инициалы, фамилия

Э.М. Арутюнян

инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Автомобильные дороги и городские сооружения»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
В.В. Серватинский
«1» сентя 2017 г.

ЗАДАНИЕ

**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы**

Студенту(ке)

Группа КСВ-11 Направление подготовки 08.03.01. Строительство
профиль подготовки 08.03.01.15. Автомобильные дороги

Тема выпускной квалификационной работы:

Проектирование магистральной улицы регулируемого движения в г. Красноярске.

Утверждена приказом по университету № _____ от _____ г.

Руководитель ВКР

Исходные данные для

ВКР

р-н. проектирования г. Красноярска
Интенсивность и состав
движения. Состав инженерных сетей.

Перечень разделов

ВКР

Анализ исходных данных
Проектные решения
Расчет основных земляных работ.

Перечень графического материала

Исходные климатические данные
План трассы. Водосточный план
План организации движения. Проектные
профили. Поперечный профиль
Конструкция дорожной одежды
План благоустройства, озеленение. Освещение.

Руководитель ВКР

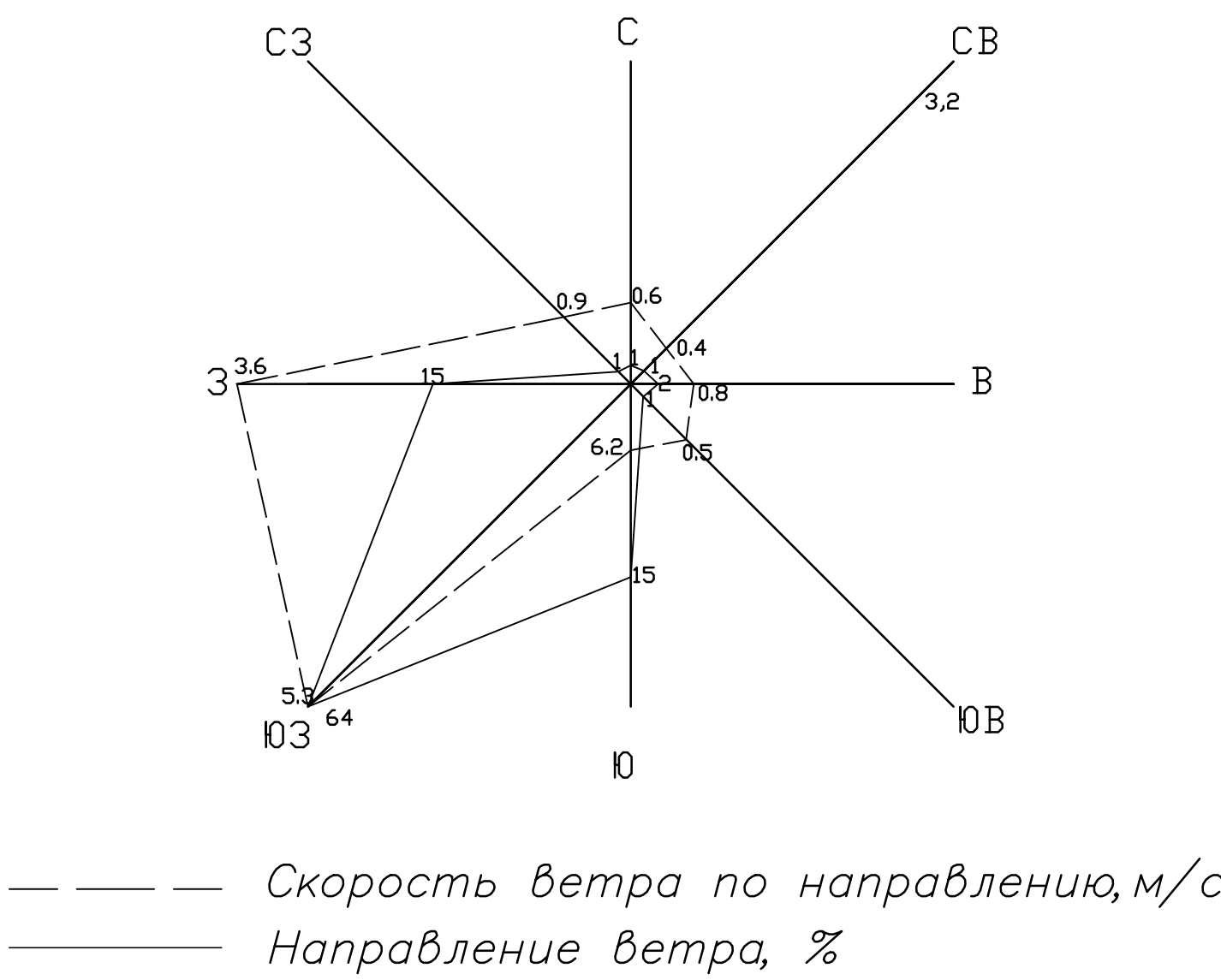
Задание принял к исполнению

(подпись)

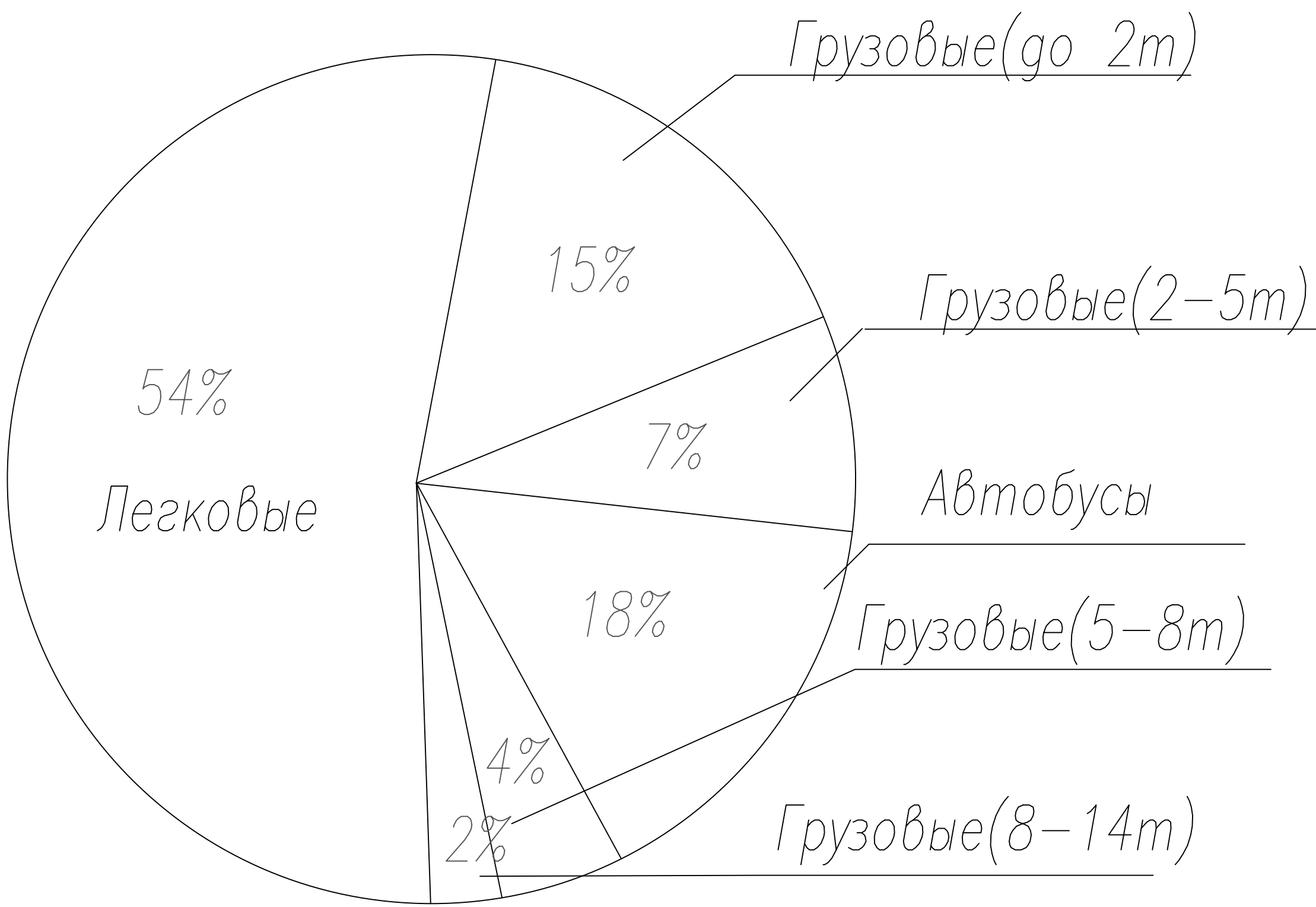
(подпись)

« 1 » мая 2017г.

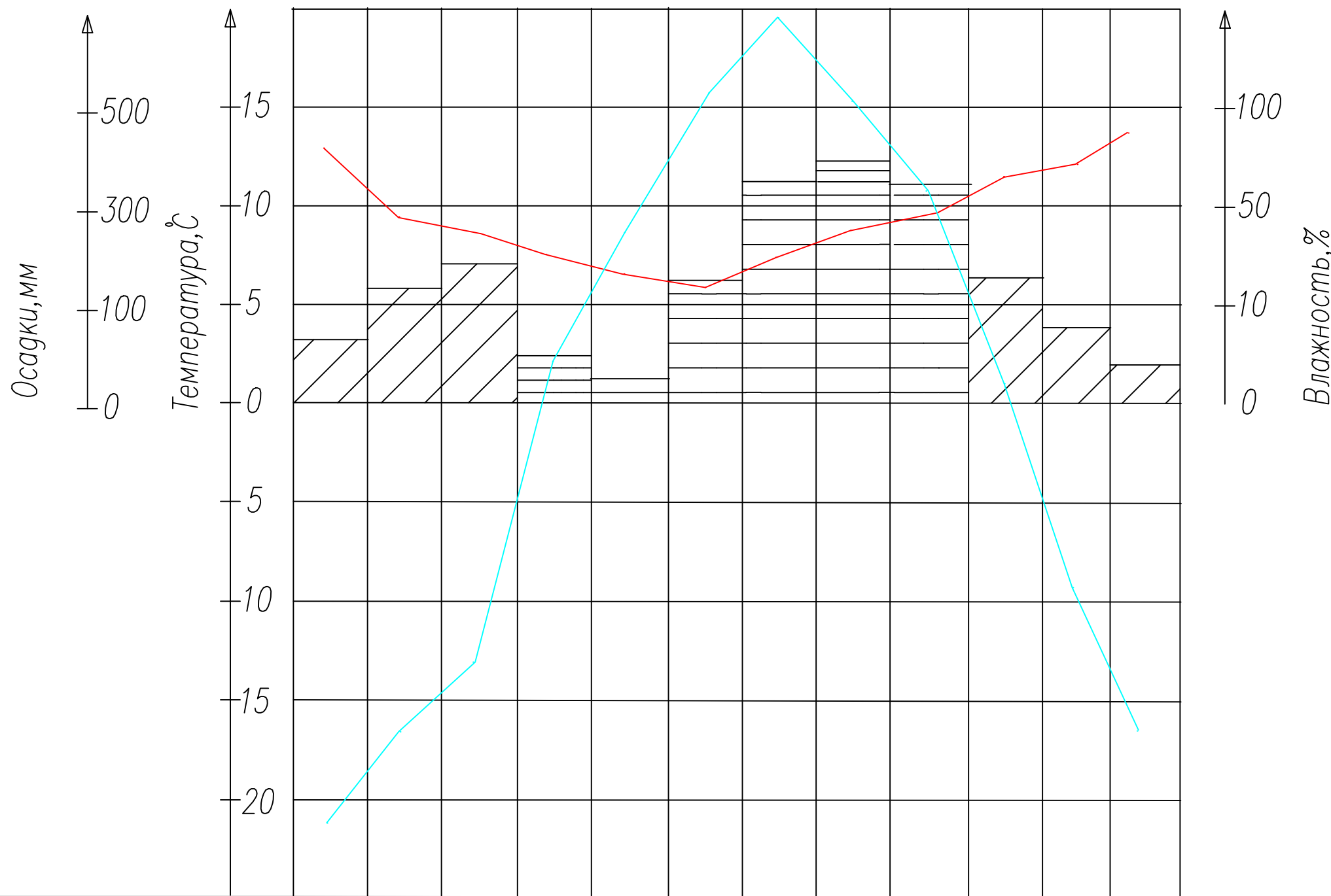
Роза ветра за январь



Состав транспортного потока

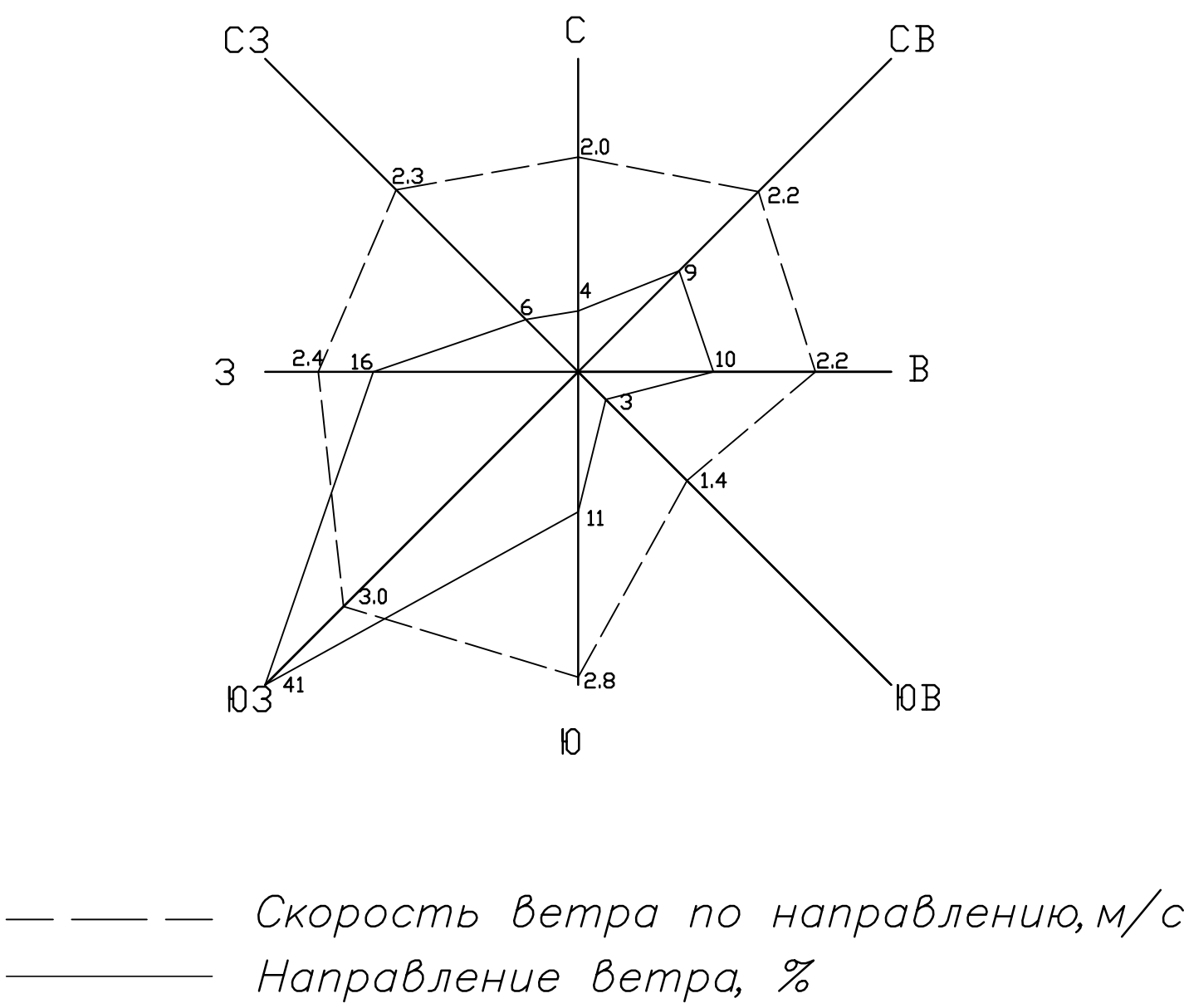


Дорожно-климатический график



Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура воздуха, °C	-18,2	-16,8	-7,8	2,4	9,4	16,6	19,1	15,7	9,4	1,5	-8,8	-16,3
Направление ветра												

Роза ветра за июль

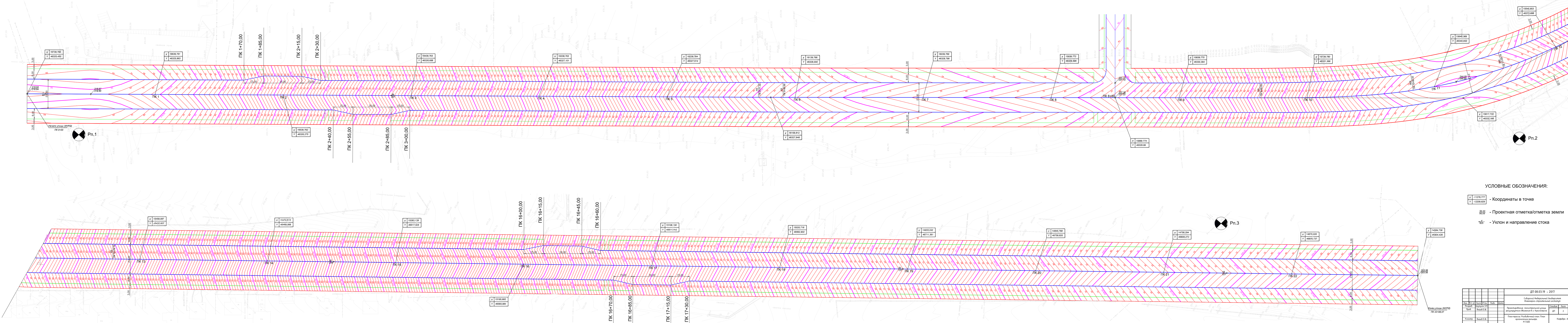


ДП 08.03.19 - 2017					
Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Арutyнян Э.М.				
Проб.	Янаев Е.Ю.				
Проектирование магистральной улицы регулируемого движения в г. Красноярске				Стадия	Лист
				ДП	1
				Листов	8
Н.контр.	Янаев Е.Ю.			Исходные климатические данные	
				Кафедра АДГС	

Магистральная улица регулируемого движения

ВЕДОМОСТЬ УГЛОВ ПОВОРОТА, ПРЯМЫХ И КРУГОВЫХ КРИВЫХ														
Точка	Положение вершины угла	Величина угла поворота	Радиус, м	Элементы кривой, м					Положения кривых					Расстояние между вершинами углов, м
				тангенс	тангенс	переходные кривые	круговая кривая	биссектриса	начало	+	конца	+	конца	
НТ	0	00.00	-	-	-	-	-	-	ПК	+	ПК	+	ПК	-
ВУ-1	6	80.95	0°13'19"	-	5000.00	9.64	9.64	19.27	0.01	5	71.32	5	90.59	580.95
ВУ-2	11	22.05	28°3'142"	-	400.00	162.03	120	120	79.16	14.27	9	60.02	11	541.10
ВУ-3	22	98.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1180.92

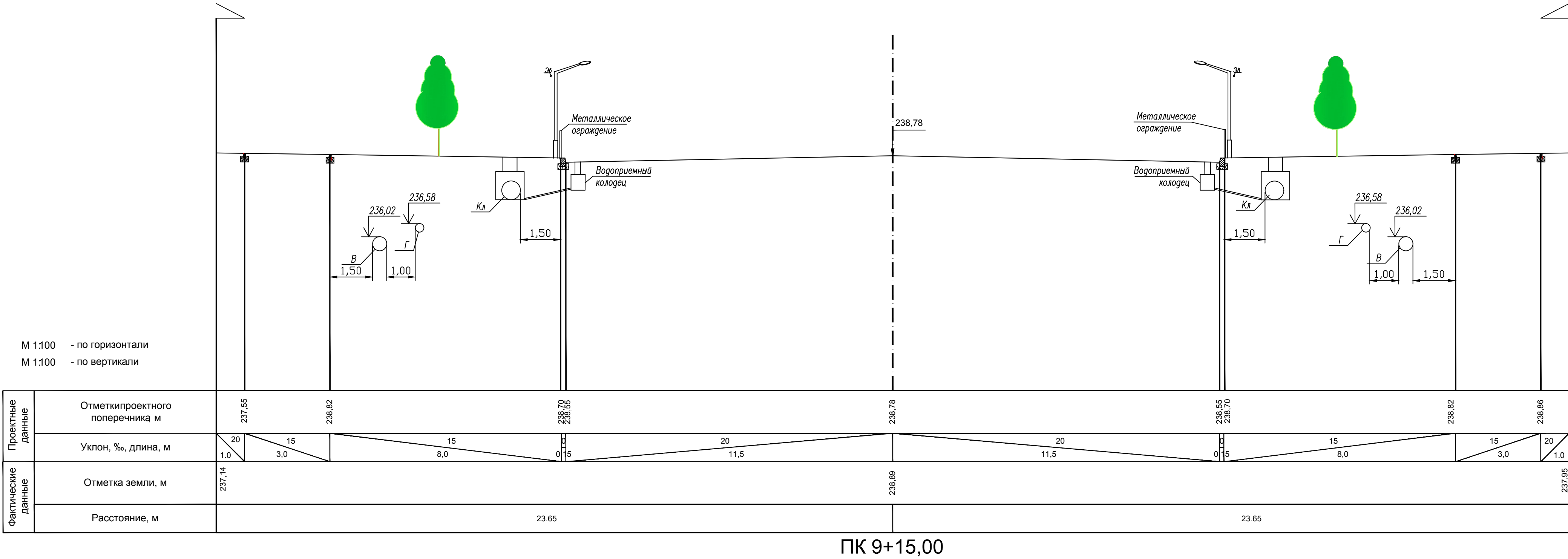
БАЛАНС ТЕРРИТОРИИ			
N п/п	Наименование	Площадь, м2	Процент, %
1	Относ. участка	105711	100
2	площадь проезжей части	52856	50
3	площадь тротуаров	13805	13
4	площадь газонов	30050	37



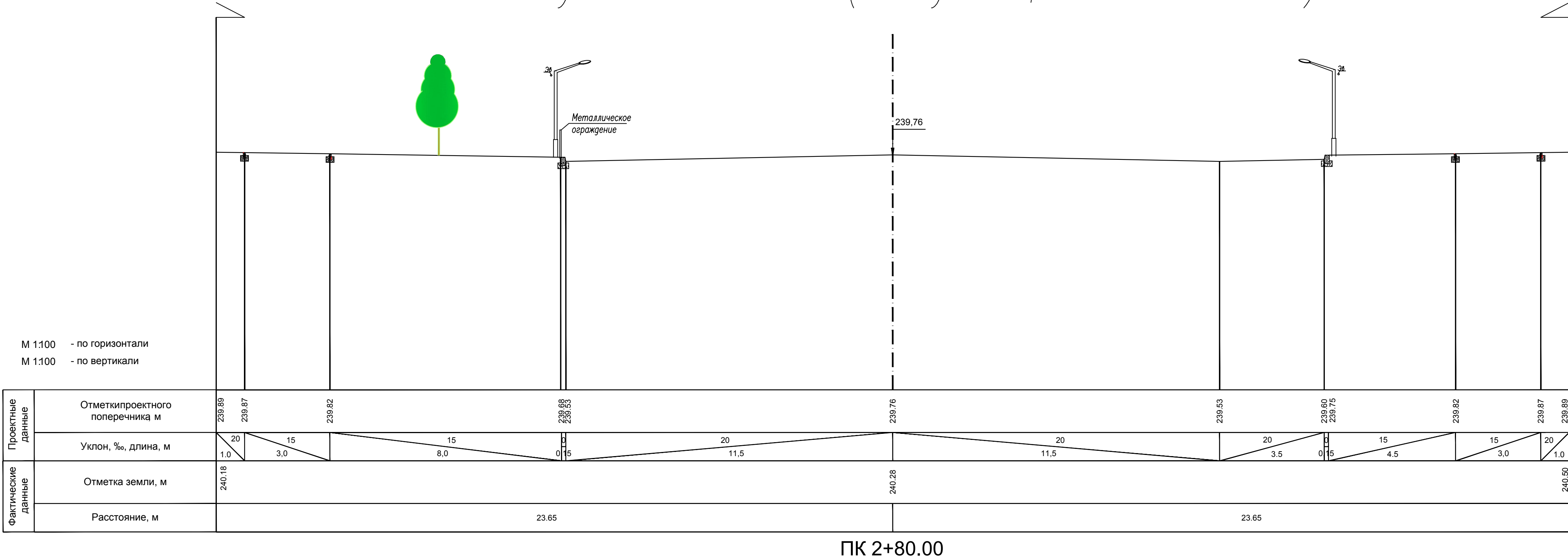
- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:
- X 11276.777, Y 12209.820 - Координаты в точке
 - 94.41/98.05 - Проектная отметка/отметка земли
 - 4/325 - Уклон и направление стока

ДП 08.03.19 - 2017					Сайтский Федеральный Университет				
Инж. Вод. у.					Инженерно-строительный институт				
Рисов.	Лист	23	Пош.	Доп.	Проектирование магистральной улицы регулируемого движения в г. Красноярске				
Проект	Выход Е.В.				Листы проекта: Разбивочный план, План организации рельефа, Р1506				
Исполн.	Выход Е.В.				Кодификатор: АДУГС				

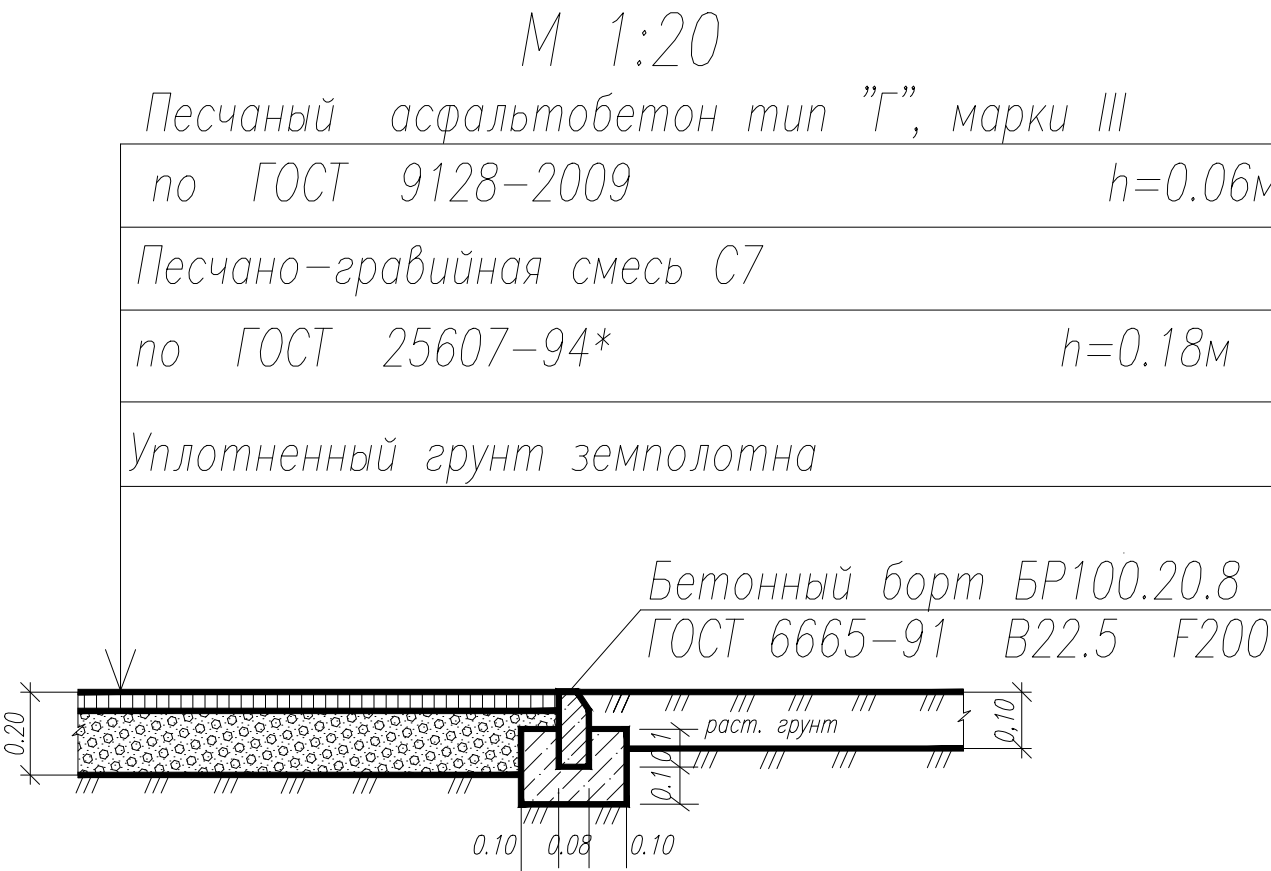
Поперечный профиль улицы



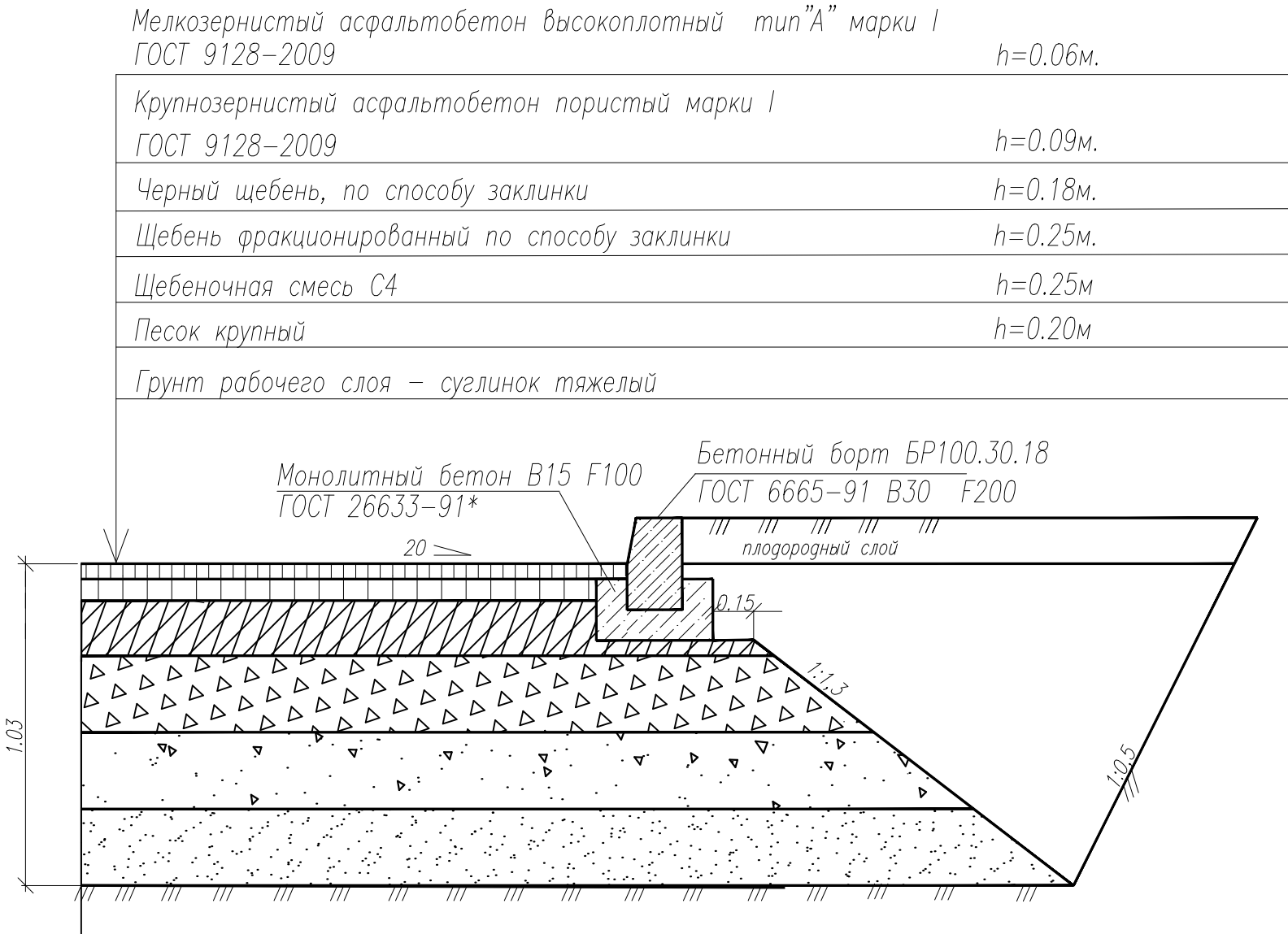
Поперечный профиль улицы в местах автобусных остановок (коммуникации не показаны)



Конструкция дорожной одежды на тротуарах



Конструкция дорожной одежды



В–Водопровод, d=400мм.

К–Канализация, d=600мм.

Г–Газопровод, d=300мм.









Эв–Электрокабель воздушный

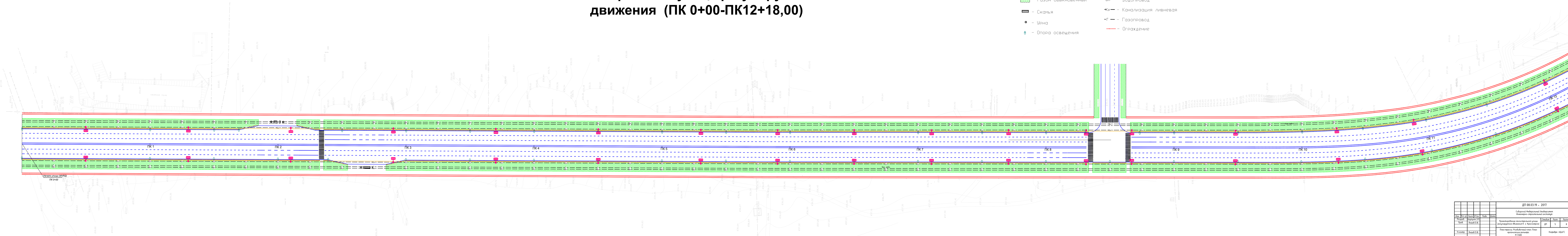
91.54 – Отметки заложения сетей

						ДП 08.03.19 – 2017			
						Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Проектирование магистральной улицы регулируемого движения г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Арutyнян Э.М.					ДП	4	8
Пров.		Янаев Е.Ю.				Поперечные профили. Конструкция дорожной одежды	Кафедра АДигС		
Н.контр.		Янаев Е.Ю.							

Магистральная улица регулируемого движения (ПК 0+00-ПК12+18,00)

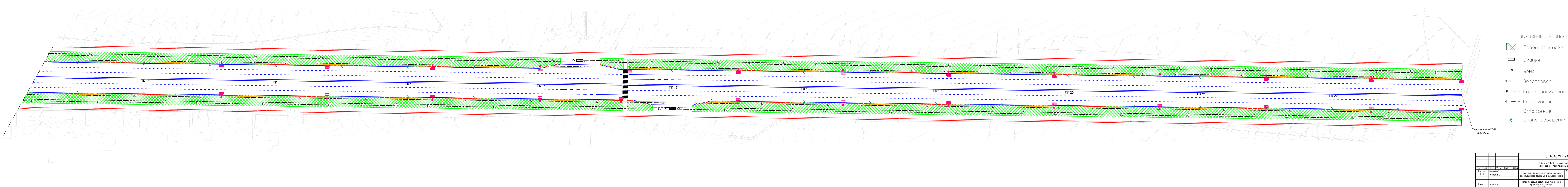
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

-  - Газон обыкновенный
 - Скамья
 - Урна
 - Опора освещения
-  - Водопровод
 - Канализация ливневая
 - Газопровод
 - Ограждение

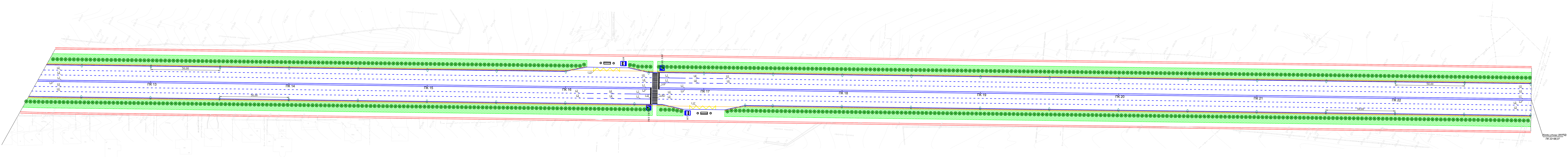


						ДП 08.03.19 - 2017		
						Сайковский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол-во	Листов	№ док.	Подп.	Дата			
Разр.	Архитект	М.П.	Январь 2019			Проектирование наземной и подземной результирующего здания в г. Красноярск		
Проб.			Январь 2019			Специд	Лист	Лист
						ДП	5	8
Нконтр	Январь 2019					План трассы, Разбивочный план, План организации рельефа. М 1:500		
						Кафедра АИДСт		

Магистральная улица регулируемого движения (ПК 12+18,00-ПК22+98,07)



Магистральная улица регулируемого движения (ПК 12+18,00-ПК22+98,07)

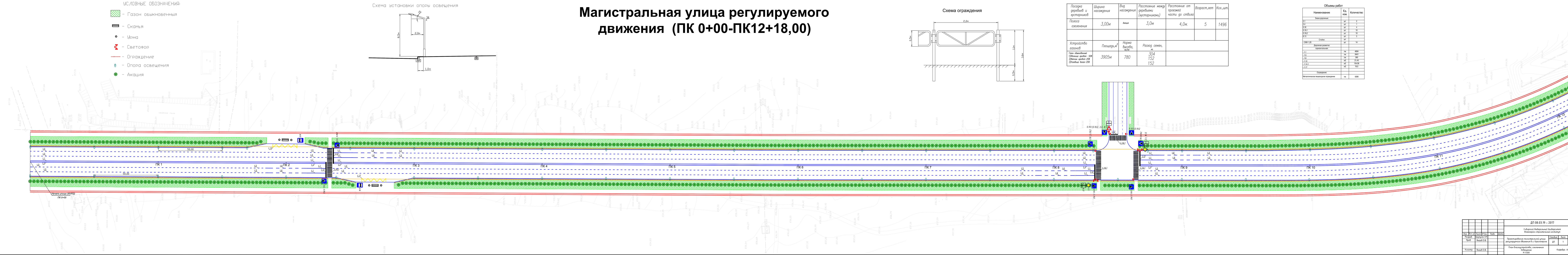


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Газон обыкновенный
- Скамья
- Урна
- Светофор
- Ограждение
- Опора освещения
- Акация

						ДП 08.03.19 - 2017				
						Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.чл.	Лист	Ф.И.О.	Подп.	Дата	Проектирование магистральной улицы регулируемого движения в г. Красноярск			Станд.	Лист
Разраб.			Азучинин З.Н.						ДП	8
Проб.			Яковлев Е.Ю.							
						План благоустройства, озеленения.			Кафедра А	
И.контр.			Яковлев Е.Ю.			Объемные И.1500				

Лист № 001 из 001
Дата: 08.03.19
Стр. 1 из 1



Магистральная улица регулируемого движения (ПК 0+00-ПК12+18,00)



Посадка деревьев и кустарников	Ширина насаждения	Вид насаждения	Расстояние между деревьями (кустарниками)	Расстояние от проезжей части до ствола	Возраст, лет	Кол., шт.
Полоса озеленения	3,00м	Акация	3,0м	4,0м	5	1496
Устройство газонов	Площадь, м²	Норма высева, кг/га	Расход семян, кг			
Газон обыкновенный	3905м	780	304			
1) Овсянка луговая-50%			152			
2) Мятлик луговой-25%			152			
3) Люцерна белая-25%						

Объемы работ		
Наименование	Ед. изм.	Количество
Земля дорожные:		
2.1	шт	2
2.4	шт	1
5.18	шт	4
5.18.1	шт	10
5.18.2	шт	10
8.13	шт	3
Стояки:		
СМ 1.25	шт	14
Дорожная разметка горизонтальная:		
-1.1	км	4684
-1.5	км	8461
-1.6	км	360
-1.12	м2	2145
-1.14.1	м2	154.56
-1.17	м2	19.5
Ограждение:		
Металлическое пешеходное ограждение	км	4266

ВВЕДЕНИЕ

Современные автомобильные дороги представляют собой сложные инженерные сооружения, которые должны обеспечивать удобное, безопасное и

экономичное движение автомобильного транспорта. В течение всего года дорога должна быть прочной, противостоять динамическим нагрузкам, передающимся на нее при движении автомобилей, быть ровной и нескользкой.

В данном дипломном проекте необходимо запроектировать магистральную улицу регулируемого движения в г.Красноярске.

Требуется определить количество полос движения, разработать план улицы, запроектировать продольные и поперечные профили улицы, обеспечить водоотвод. Также запроектировать дорожную одежду и обустройства улицы.

Выполнение этих требований должно быть предусмотрено ещё на стадии проектирования дороги. Поскольку любое строительство начинается с проекта, в процессе проектирования требуется особенно глубокая проработка всех проектных решений, влияющих на стоимость строительства и транспортно эксплуатационное качество сооружения и, в конечном итоге, на эффективность капиталовложений.

					ДП - 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

1. Анализ исходных данных

В данном проекте используется карта масштаба 1:500, она представлена на листе 1 графической части. Район проектирования - г. Красноярск, городская улица – МУРД, перспективная интенсивность и состав движения (в обоих направлениях в часы "пик" - 1782, интенсивность пешеходного движения - 1340 чел/час, состав транспортного потока (%):

до 2 т	15
от 2 до 5	7
от 5 до 8	4
от 8 до 14	2
автобусов	18
легковых	54

Требуется разместить следующие инженерные сети: водопровод, канализация, газопровод.

Фазы работы светофора на перекрестке:

Желтый	3
зеленый	39
красный	19

1.1 Оценка природно-климатических условий района строительства

Климатическая характеристика района изысканий, приводится по данным метеорологической станции г.Красноярска, расположенного в Красноярском крае. Дорожно-климатическая зона II. Климат района проектирования резко континентальный. Необходимые данные для расчётов и проектирования дороги приведены в ведомости климатических показателей, таблица 1.

Таблица 1- Ведомость климатических показателей

№	Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя	Примечание
1	2	3	4	5
1	Абсолютная температура воздуха: - максимальная - минимальная	°C	36 -53	СНиП 23.01.99
2	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью: - 0,98 - 0,92	°C	-43 -40	СНиП 23.01.99
3	Преобладающие направление ветра за: - декабрь – февраль - июль – август	-	3 3	СНиП 23.01.99
4	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь	м/с	3,8	СНиП 23.01.99
5	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль	м/с	0	СНиП 23.01.99

1	2	3	4	5
6	Средняя месячная относительная влажность воздуха: - наиболее холодного месяца - наиболее теплого месяца	%	70 70	СНиП 23.01.99
7	Количество осадков: - ноябрь – март - апрель – октябрь	мм мм	85 369	СНиП 23.01.99
8	Расчётная толщина снежного покрова обеспеченностью в 5%	м	0,42	По материалам изысканий
9	Глубина промерзания грунта	см	250	ВСН 46-85

Строим дорожно-климатический график, данные для которого берём из таблицы 2.

Таблица 2- Среднемесячная температура наружного воздуха

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	средне годова я
температура, ° С	-18,2	-16,8	-7,8	2,6	9,4	16,6	19,1	15,7	9,4	1,5	-8,8	-16,3	0,5

Таблица 3- Повторяемость и средняя скорость ветра

	ЯНВАРЬ							
Направление ветра	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость ветра, %	1	1	2	1	15	64	15	1
Средняя скорость, м/с	0,6	0,4	0,8	0,5	6,2	5,3	3,6	0,9
	ИЮЛЬ							
Направление ветра	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость ветра, %	4	9	10	3	11	41	16	6

2.2 Рельеф

Рельеф в районе прохождения улицы относится к пересечённому. Местность с отдельными невысокими холмами и котловинами, пологими водоразделами.

В целом рельеф пригоден для расположения улиц и обеспечивает естественный водоотвод.

2.3 Растительность и почвы

Около 20 % площади занимает насыпной грунт от разработанных котлованов для строительства домов. В районе проектируемых улиц преобладает луговая растительность.

Преобладают черноземные почвы (более 85 % площади), также распространены болотистые и карбонатные почвы.

2.4 Инженерно-геологические и грунтовые условия

В результате анализа пространственной изменчивости состава и состояний грунтов, геофизических исследований, с учетом геоморфологического строения изученной территории и требований [17], в ее границах выделено 4 (четыре) инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ-1 – Глина тугопластичная, легкая пылеватая, маловлажная, с включением дресвы и щебня до 14.0%;

ИГЭ-2 – Дресвяно-щебенистый грунт с суглинистым полутвердым заполнителем до 18.5%;

ИГЭ-3 –пески средней крупности;

ИГЭ-4 – гравелистый грунт.

					Д П- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

2.5 Дорожно-строительные материалы

Грунт для досыпки полотна привозной. Расстояние транспортировки 20км.

2.6 Заключение по природным условиям

Природные условия района проектирования относятся к II дорожно-климатической зоне. В геологическом отношении грунты не вызывают особых затруднений при строительстве дороги. Гидрологические условия благоприятствуют дорожному строительству. Водоотвод большей части территорий обеспечен за счет уклона существующей поверхности.

По изученным данным, район считается благоприятным для изысканий и строительства.

2. Характеристика проектируемой дороги

2.1 Основные технические нормативы на проектирование улиц и дорог

По данным в дипломном проекте имеем улицу: МУРД – магистральная улица регулируемого движения. В соответствии пункта 6.24 и таблицы 8[12] основные технические нормативы заносим в таблицу 4.

					Д П- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Таблица 4 – Основные технические показатели улицы

Показатели	Ед. изм	МУРД
Расчетная скорость движения	Км/ч	80
Ширина полосы движения	м	3,5
Число полос движения	шт	4-8
Наименьший радиус в плане	м	400
Наибольший продольный уклон	‰	50
Ширина пешеходной части тротуара	М	3,0
Наименьший радиус кривых в продольном профиле		
-выпуклые		4000
-вогнутые		1600

2.2 Расчет пропускной способности одной полосы движения

Определим пропускную способность одной полосы для МУРД:

$$N = \frac{3600 * v}{L} * \alpha,$$

где $v = 80 \text{ км/ч или } = 22.22 \text{ м/с}$ - расчетная скорость движения потока, м/с;

L – динамический габарит автомобиля, м;

α – коэффициент учитывающий снижение пропускной способности за счет остановок у перекрестков.

$$L = l_p + l_a + l_T + l_o = 22.22 + 5 + 21.01 + 2 = 50.23 \text{ м},$$

где l_p – путь проходимый автомобилем за время реакции водителя

$$l_p = v * t = 22.22 * 1 = 22.22 \text{ м/с, где } t = 1 \text{ с время реакции водителя;}$$

$$l_o = 2 \text{ м – расстояние между остановившемся автомобилями;}$$

$$l_a = 5 \text{ м – расчетная длина легкового автомобиля;}$$

$$l_T - \text{разность тормозных путей переднего и заднего автомобиля.}$$

$$l_T = l_T^3 - l_T^n = 75.03 - 54.02 = 21.01$$

$$l_T^3 = \frac{v^2}{2 * g * (\varphi \pm i + f) * k_p} = \frac{22.22^2}{2 * 9,81 * (0,5 + 0,039 + 0,02) * 0,6} = 75.03 \text{ м},$$

где $\varphi = 0,5$ – коэффициент сцепления;

$i = 0,039$ – продольный уклон;

$f = 0,02$ – коэффициент сопротивления качению;

$k_p = 0,6$ - коэффициент учитывающий применение водителем заднего автомобиля не экстренного, а рабочего торможения.

$$l_T^n = \frac{v^2}{2 * g * (\varphi \pm i + f)} * k_{\varnothing} = \frac{22.22^2}{2 * 9,81 * (0,5 + 0,039 + 0,02)} * 1,2 = 54.02 \text{ м},$$

где $k_{\varnothing} = 1,2$ - коэффициент эксплуатационного состояния тормозов.

$$\alpha = \frac{L_n * T_{\varnothing}}{(t_3 + t_{\text{жс}}) * L_n + v \left[(t_k + t_{\text{жс}}) * \left(\frac{L_n}{v} + \frac{v}{2} \right) * \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) + t_{\Delta} \right]},$$

где T_{\varnothing} - продолжительность цикла регулирования, с

$$T_{\varnothing} = t_k + 2 * t_{\text{жс}} + t_3 = 19 + 2 * 3 + 39 = 64 \text{ с},$$

где $t_3 = 39 \text{ с}$, $t_{\text{жс}} = 3 \text{ с}$, $t_k = 19 \text{ с}$ - продолжительность зеленый, желтый, красный фаз светофора;

$a = 1,2 \text{ м/с}^2$ - ускорение при разгоне;

$b = 1,5 \text{ м/с}^2$ - замедление при торможении;

t_{Δ} - средняя продолжительность задержки перед светофором, с.

$$t_{\Delta} = \frac{t_k + 2 * t_{\text{жс}}}{2} = \frac{19 + 2 * 3}{2} = 12.5 \text{ с}$$

$L_n = 573 \text{ м}$ – расстояние между регулируемые перекрестками

$$\alpha = \frac{573 * 64}{(39 + 3) * 573 + 22.22 * \left[(19 + 3) * \left(\frac{573}{22.22} + \frac{22.22}{2} \right) * \left(\frac{1}{1,2} + \frac{1}{1,5} \right) + 12,5 \right]} = 0,72, \text{ отсюда}$$

пропускная способность:

$$N = \frac{3600 * 22.22}{50.23} * 0,70 = 1147 \text{ авт/час}.$$

					Д П- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Пропускная способность у стоп линии:

$$N_c = \frac{3600 * (t_T^3 - t')}{t_n * T_{\text{ц}}} = \frac{3600 * (39 - 0)}{2,2 * 64} = 997 \text{ авт/час},$$

где $t' = 0$ с – промежуток времени между включением зеленого сигнала и пересечением стоп линии первым автомобилем

$t_n = 2,2$ с – средний интервал между автомобилями при пересечении ими стоп линии.

2.3 Определение необходимого числа полос движения

Таблица 5 – Состав потока

Состав транспортного потока	%	Перспективная интенсивность авт/час	Коэффициент приведения	Приведенная интенсивность авт/час
МУРД				
легковых	54	1782	1,0	962
до 2т	15		1,5	401
от 2 до 5	7		2,0	249
от 5 до 8	4		2,5	178
от 8 до 14	2		3,5	125
автобусов	18		2,5	802
ВСЕГО	100			2717

Количество полос движения для МУРД:

$$n = \frac{N_{\text{при}}}{N_{\text{рас}}} = \frac{2717}{1147} = 2.36 \rightarrow 3,$$

где $N_{\text{при}} = 2717$ авт/час – приведенная интенсивность движения;

$N_{\text{рас}} = 1147$ авт/час – расчетная пропускная способность;

Вывод: Согласно [12] принимаем 2 полосы движения на МУРД.

Количество полос движения у перекрестка в сечении стоп линии для МУРД:

$$n = \frac{2717}{997} = 2.73 \rightarrow 3$$

Вывод: согласуя данные со[12] принимаем 3 полосы на МУРД, на подъезде к перекресту также 3 полосы.

2.4 Определение ширины проезжей части

Ширина проезжей части равна:

$$B_{МУРД} = 2 * b * n = 2 * 4 + 4 * 3.5 + 2 * 0.5 = 23 \text{ м}$$

2.5 Определение ширины тротуаров

Определяем ширину тротуара:

$$B_{тр} = \frac{N_{пеш}}{N_0} * 0,75 + a ,$$

где $N_{пеш}$ - интенсивность пешеходного движения, чел/час

N_0 - пропускная способность одной полосы пешеходного движения, чел/час.

Для: МУРД:

$$B_{тр} = \frac{1340}{1000} * 0,75 + 0,5 = 1.51 \approx 3,0 \text{ м}$$

Вывод: Согласно таблицы 8[12] ширину тротуара для МУРД принимаем 3,0м.

2.6 Прокладка подземных инженерных сетей

Инженерные подземные сети прокладывают для обеспечения города водой, электроэнергией, газом, для отвода канализационных и поверхностных вод и т.д.

					Д П- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

В поперечном профиле улиц инженерных сетей должны быть расположены под специальными техническими полосами или разделительными полосами.

При проложении инженерных сетей следует учитывать также расстояние от сетей до фундаментов зданий и проезжей части и расстояние между сетями.

Глубину заложения сетей следует назначать с учетом глубины промерзания в данной местности, а также предотвращение повреждения их статическими и динамическими нагрузками, но не меньше нормативных. Расположение сетей представлено на листе 4 графической части.

3 Проектные решения

В городских условиях трассирование каждой улицы или дороги не выполняется в отдельности, а решается в общем комплексе, при проектировании улично-дорожной сети и генерального плана города.

Границами городских улиц является "красная линия", т.е. линия определяющая крайнее положение застройки. В некоторых случаях, "красные линии" могут относиться из-за возникающих новых требований к размещению отдельных элементов дороги, ее обустройству или инженерным сетям и т.д. Трассы городских состоят из отрезков прямых, в углы которых вписаны горизонтальные кривые.

Магистральная улица запроектирована с 2-мя углами поворота в связи с возможностью проложения трассы улицы вдоль границ землеотвода, длина улицы 2298,07м. Имеется 2 остановки для пассажирского транспорта. В районе примыкания устраивается дополнительная полоса для комфортного пропуска транспорта на перекрестке. Остановки оборудованы карманами для остановки автобусов, а также павильоном.

					Д П- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

3.1 Продольный профиль

Положение проектной линии должно начинаться с руководящей отметки. Для лучшего отвода поверхностных вод с территорией прилегающей застройки проектную линию целесообразно располагать в небольшой выемке. Допускается устройство насыпей высотой до 1,5 метра. Для отвода поверхностной воды рекомендуется соблюдать продольный уклон не менее 4 промилей. При невозможности соответствия такому уклону устраивают лотки пилообразного профиля. В пониженных местах лотков пилообразного профиля устраивают дождеприемные колодцы.

В местах пересечения проектируемых улиц их продольные профили должны иметь общую проектную отметку.

3.1.1 Ведомость черных отметок

Таблица 6 – Ведомость черных отметок

ПК	+	Отметка основного профиля, м	Отметка 1-го всп. профиля, м	Рабочая отметка от 1-го всп. профиля, м
1	2	3	4	5
0	00,00	218,64	218,64	0,00
0	50,00	218,57	218,60	-0,03
1	00,00	218,94	219,16	-0,22
1	50,00	220,02	220,49	-0,47
1	85,87	221,23	221,62	-0,39
2	00,00	221,79	221,92	-0,13
2	50,00	223,74	223,73	0,00
3	00,00	225,69	225,71	-0,02
3	50,00	227,64	227,80	-0,17
4	00,00	229,59	229,66	-0,07
4	50,00	231,54	231,54	-0,00
5	00,00	233,30	233,54	-0,24
5	50,00	234,65	234,87	-0,23
6	00,00	235,58	235,68	-0,11
6	50,00	236,09	235,84	0,25

6	56,67	236,13	235,88	0,24
7	00,00	236,34	236,57	-0,22
1	2	3	4	5
7	50,00	236,59	236,61	-0,01
8	00,00	236,84	236,44	0,40
8	50,00	237,36	237,22	0,14
9	00,00	238,38	238,70	-0,32
9	50,00	239,89	238,42	1,47
9	60,91	240,29	239,82	0,47
10	00,00	241,76	240,56	1,19
10	04,91	241,94	240,77	1,17
10	50,00	243,29	243,65	-0,36
11	00,00	244,00	244,47	-0,47
11	50,00	243,87	244,85	-0,98
12	00,00	242,91	243,31	-0,40
12	50,00	241,12	241,76	-0,64
12	54,06	240,94	241,44	-0,50
12	95,89	239,03	239,69	-0,66
13	00,00	238,84	239,67	-0,82
13	50,00	236,47	236,07	0,40
13	62,67	235,84	235,34	0,50
14	00,00	233,97	233,28	0,70
14	50,00	231,47	230,42	1,05
15	00,00	228,97	228,02	0,95
15	50,00	226,47	225,65	0,83
16	00,00	223,97	223,97	-0,00
16	38,77	222,04	221,73	0,31
16	50,00	221,48	221,29	0,19
17	00,00	219,16	218,48	0,68
17	50,00	217,09	216,34	0,75
18	00,00	215,27	214,90	0,38
18	38,77	214,04	213,65	0,39
18	50,00	213,70	213,32	0,38
19	00,00	212,20	211,87	0,32
19	50,00	210,70	210,57	0,13
19	59,46	210,42	210,33	0,09
20	00,00	209,28	209,51	-0,23
20	50,00	208,11	207,88	0,23
20	77,82	207,57	207,31	0,25
21	00,00	207,16	206,90	0,26
21	50,00	206,25	206,13	0,12
22	00,00	205,35	205,34	0,01

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Д П- 08.03.19 - 2017 ПЗ

Лист

17

22	50,00	204,44	204,25	0,18
22	98,07	203,56	203,56	-0,00

3.1.2 Описание проектной линии

Проектирование продольного профиля выполнено по нормам для МУРДс учётом требований таблицы 8[12].

Проектная линия нанесена по оси дороги методом Антонова.

В начале улицы принята руководящая отметка 0,00м, в конце 0,00 для выхода на существующий рельеф.

Минимальные радиусы кривых использованные при проектировании продольного профиля: выпуклых - 3000 м, вогнутых- 3500 м. Минимальный продольный уклон 1 промили, максимальный – 50 промилей.

Продольный профиль представлен на листе 3 графической части.

3.2 Проектирование поперечных профилей улиц

Размеры отдельных элементов улиц и их взаимное расположение должны соответствовать требованиям пункта 6.24 [12], а также расчетов.

Для МУРД:

Количество полос движения – по 3 в каждом направлении, ширина проезжей части составляет 23м с уклоном 20 промилей, тротуары принята в соответствии с расчетами и учетом таблицы 8 [12] по 3,0м и уклоном 15 промилей к проезжей части. Ширина газонов принята из учета прокладки инженерных сетей (расстояние между инженерными сетями представлены на листе 5) в соответствии с пунктом 7.22 [12]. Поперечный профиль улицы представлен на листе 4 графической части.

					Д П- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

3.3Проектирование дорожной одежды

3.3.1Задачи и принципы конструирования

Проектирование дорожной одежды представляет собой единый процесс конструирования и расчета дорожной конструкции (системы дорожная одежда + рабочий слой земляного полотна) на прочность, морозоустойчивость и осушение с технико-экономическим обоснованием вариантов с целью выбора наиболее экономичного в данных условиях.

Процедура конструирования дорожной одежды включает:

- выбор вида покрытия;
- назначение числа конструктивных слоев с выбором материалов для устройства слоев, размещение слоев в конструкции и назначение их ориентировочных толщин;
- предварительную оценку необходимости назначения дополнительных морозозащитных мер с учетом дорожно-климатической зоны, типа грунта рабочего слоя земляного полотна и схемы увлажнения рабочего слоя на различных участках;
- предварительную оценку необходимости назначения мер по осушению конструкции, а также по повышению трещиностойкости конструкции;
- оценку целесообразности укрепления или улучшения верхней части рабочего слоя земляного полотна;
- предварительный отбор конкурентоспособных вариантов с учетом местных природных и проектных условий работы.

При назначении типов покрытия для разных вариантов конструкций дорожных одежд следует руководствоваться положениями действующих стандартов и норм на дорожно-строительные материалы и изделия и нормами проектирования автомобильных дорог.

При выборе материалов для устройства слоев дорожной одежды необходимо учитывать следующие положения.

					Д П- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Покрытие и верхние слои основания должны соответствовать проектным воздействующим нагрузкам и быть водо-, морозо- и термоустойчивыми.

Для верхнего слоя асфальтобетонного покрытия выбирают материал в соответствии с действующим [21] и [15].

Конструкция дорожной одежды в местах остановок общественного транспорта, на регулируемых пересечениях и в других местах изменения скорости или движения на пониженных скоростях должна обеспечить повышенную сдвигоустойчивость при высоких летних температурах. Для обеспечения этого требования в покрытии предусматривают применение асфальтобетонных смесей типа А и Б, высокоплотных смесей, а в основании - крупнозернистых асфальтобетонных смесей либо каменных материалов, укрепленных цементом.

Основные задачи при конструировании пакета асфальтобетонных слоев - это оптимизировать толщину верхнего слоя из плотного или высокоплотного асфальтобетона и сохранить число слоев.

3.3.2 Расчет дорожной одежды нежесткого типа

Конструкция дорожной одежды проезжей части разработана, исходя из транспортно-эксплуатационных требований и категории проектируемых улиц учетом интенсивности движения, состава транспортного потока, климатических и грунтово-гидрологических условий, санитарно-гигиенических требований, исходя из перспективной интенсивности движения на расчетный срок службы 12 лет. Конструкция и расчет дорожной одежды выполнен в соответствии с [29].

В данном дипломном проекте расчет дорожной одежды выполнялся в программе РАДОН 3.0.

					Д П- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Расчет первого варианта для МУРД

Наименование дороги	МУРД
Особенность расчета	Перегон
Имя варианта расчета	Первый вариант

Исходные данные общие

категория дороги: Iб
 количество полос движения: 6
 номер расчетной полосы: 1
 ширина полосы движения,м: 3.50
 ширина разделительной полосы,м: 1.00
 тип дорожной одежды: капитальный
 вид расчетной нагрузки: динамическая
 нагрузка, КН/ давление, МПА/ диаметр штампа, см: 130.00 / 0.60 / 42.35
 дорожно-климатическая зона: 2
 подзона: 2
 часть подзоны: 1
 схема увлажнения: 1
 регион: Восточно-Сибирский
 глубина промерзания грунтов,м: 2.20
 высота насыпи,м: 0.50
 расчетное количество дней в году: 140
 срок службы,лет: 15
 уровень надежности: 0.98

					Д П- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

Исходные данные по дополнительным слоям основания

Рабочий слой:

тип грунта: Глины

коэффициент уплотнения: 0.90

Морозозащитный слой:

тип грунта: Песок крупный (0% пыл.-глин.фракции)

коэффициент фильтрации: 0.00

пористость: 0.00

проверка использования морозозащитного слоя на дренаж: не выполняется

Теплоизолирующий слой: не предусматривается

Дренирующий слой:

тип: Песок крупный (0% пыл.-глин.фракции)

коэффициент фильтрации: 5.00

пористость: 0.40

вид дренажа: плоскостной горизонтальный

уклон дренирующего: 20‰

режим работы: поглощение

Таблица 7 - Состав и характеристики автомобилей в транспортном потоке

Марка автомобиля	Грузоподъ- емность, т	Количество , авт/сут	Процент в потоке	Рост интенсивно- сти	Кгруз.	Кпроб.	Спр.
ГАЗ-24	0.00	12661	54.00	1.00	1.00	1.00	0.00
ГАЗ-33021	1.50	3517	15.00	1.00	1.00	1.00	0.00
ГАЗ-53	4.00	1641	7.00	1.00	1.00	1.00	0.02
МАЗ-53363	7.76	937	4.00	1.00	1.00	1.00	0.36
МАЗ- 630168	12.00	468	2.00	1.00	1.00	1.00	0.16
ГолАЗ- 4244	0.00	4220	18.00	1.00	1.00	1.00	0.03
ВСЕГО:		23444	100.00				

Результаты приведения к расчетной нагрузке.

Минимальный требуемый модуль упругости, МПа: 230.00

Суммарное расчетное число приложений расчетной нагрузки за срок службы ΣN_p прилож./полосу: 750000

Требуемый расчетный модуль упругости, МПа: 230.00

					Д П- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Таблица 8- Прочностные характеристики конструкции дорожной одежды (заданные)

Номер слоя	Наименование материала слоя	Начальная (минимальная) толщина, см	Максимальная толщина, см	Шаг приращения, см	Затраты на устройство 1м2 слоя толщиной 1см, руб.см/м2	Модуль упругости для расчета Еупр.,МПа	Есдвиг,МПа	Ерастяжения,МПа	Нормативное сопротивление растяжению при изгибе Ro,МПа	F,град	C,МПа	Кизн.
1	Асфальтобетон плотный горячий на битуме БНД марки 90/130 (Тип А, Марка I)	7.00	-	-	-	2400.00	1200.00	3604.84	9.50	-	-	1.00
2	Асфальтобетон пористый горячий на битуме БНД марки 90/130 (Крупнозернистый, Марка I)	9.00	-	-	-	1400.00	800.00	2200.00	7.80	-	-	1.00
3	Щебень фракционированный легкоуплотняемый 40-80 (80-120) мм с заклинкой фракционированным мелким щебнем	20.00	-	-	-	450.00	-	-	-	-	-	1.00
4	Щебеночные смеси (С) непрерывной гранулометрии для оснований С4 - 80мм	20.00	90.00	-	-	275.00	-	-	-	-	-	1.00
5	Морозозащитный слой - Песок крупный (0% пыл.-глин.фракции)	1.00	-	-	-	130.00	-	-	-	29.56	0.00	1.00

Таблица 8- Прочностные характеристики конструкции дорожной одежды (заданные)

Номер слоя	Наименование материала слоя	Начальная (минимальная) толщина, см	Максимальная толщина, см	Шаг приращения, см	Затраты на устройство 1м2 слоя толщиной 1см, руб.см/м2	Модуль упругости для расчета Еупр.,МПа	Есдвиг,МПа	Ерастяжения,МПа	Нормативное сопротивление растяжению при изгибе R _o ,МПа	Г,град	С,МПа	Кизн.
6	Дренирующий слой - Песок крупный (0% пыл.-глин.фракции)	-	-	-	-	130.00	-	-	-	29.56	0.00	1.00
7	Грунт рабочего слоя - Глины	-	-	-	-	29.76	-	-	-	23.56	0.00	1.00

Таблица 9 -Прочностные характеристики конструкции дорожной одежды (расчетные)

Номер слоя	Наименование материала слоя	Расчетная толщина слоя, см	Общий модуль упругости по слоям, МПа	Показатель прочности, %:		Предельное активное напряжение сдвига в слое, Тпр.	Активное расчетное напряжение сдвигу, Т	Расчетное растягивающее напряжение в слое, Сг	Предельное растягивающее напряжение при изгибе, Rp	Расчетная влажность грунта, Wp	Стоимость,руб/м2
				критерий	величина, запас(+/-)						
1	Асфальтобетон плотный горячий на битуме БНД марки 90/130 (Тип А, Марка I)	7.00	394.34	-	1.50	-	-	-	-	-	0.00
2	Асфальтобетон пористый горячий на битуме БНД марки 90/130 (Крупнозернистый, Марка I)	9.00	313.38	растяжение при изгибе	0.23	-	-	0.943	0.945	-	0.00
3	Щебень фракционированный легкоуплотняемый 40-80 (80-120) мм с заклинкой фракционированным мелким щебнем	20.00	243.88	-	0.00	-	-	-	-	-	0.00
4	Щебеночные смеси (С) непрерывной гранулометрии для оснований С4 - 80мм	67.00	170.43	-	0.00	-	-	-	-	-	0.00
5	Морозозащитный слой - Песок крупный (0% пыл.-глин.фракции)	10.00	58.73	сдвиг	85.28	0.032	0.005	-	-	-	0.00

Таблица 9 -Прочностные характеристики конструкции дорожной одежды (расчетные)

[illegible]

Результаты расчетов морозозащитного слоя

Допустимая величина морозного пучения, см= 4.80
Коэф. учит. влияние глубины залегания УГВ= 0.53
Коэф. завис. от степени уплотнения грунта= 1.30
Коэф. учит. влияние гранулометрич. состава= 1.50
Коэф. учит. влияние нагрузки от собств. веса= 0.80
Коэф. завис. от расчетной влажности грунта= 1.19
Коэф. теплотехнических свойств морозозащитного слоя= 1.74
Требуемая толщина дорожной одежды, см= 86.00
Требуемое термическое сопротивление дорожной одежды= 0.18
Термическое сопротивление дорожной одежды= 0.32
Расчетная толщина морозозащитного слоя, см= 10.00

Результаты расчета дренирующего слоя

Режим расчета: ПОГЛОЩЕНИЕ

Средний приток воды, л/кв.м: 1.80
Коэффициент "пик": 0.00
Коэффициент гидрологического запаса: 0.00
Коэффициент снижения притока воды: 0.00
Коэффициент накопл. воды на участ. вогн. проф: 1.21
Расчетное количество воды за весь период л/куб.м: 20.00
Толщина дренирующего слоя, насыщенного водой, м: 0.00
Расчетная толщина дренирующего слоя, см: 17.00

					ДП 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

Примененные синтетические материалы:

Трещинопрерывающая прослойка: 28. Armatex, под слоем 1

Характеристики материала:

Вид материала: Геосетка

Исходное сырье: Полиэтилен

Поверхностная плотность: 600.00

Толщина: 1.00

Прочность при разрыве (растяжении): 1000.00

Условный модуль деформации растяжения, Н/см: 0.00

Модуль упругости при растяжении, МПа: 0.00

Удлинение при разрыве (растяжении), дол.ед.: 0.04

Коэффициент фильтрации, м/сут: 0.00

Ширина рулона, м: 1.00

Таблица 10 -Прогноз надежности с учетом фактического разброса параметров конструкции (дополнительный инженерный расчет)

Критерий	Нормативный уровень	Вероятный уровень
Упругий прогиб	0.980	0.988
Растяжение при изгибе	0.980	0.702
Сдвиг	0.980	0.988

Расчет второго варианта для МУРД

Наименование дороги

МУРД

Особенность расчета

Перегон

Имя варианта расчета

Второй вариант

					ДП 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

Исходные данные общие

категория дороги: Iб

количество полос движения: 6

номер расчетной полосы: 1

ширина полосы движения,м: 3.5

ширина разделительной полосы,м: 1.00

тип дорожной одежды: капитальный

вид расчетной нагрузки: динамическая

нагрузка, КН/ давление, МПА/ диаметр штампа, см: 130.00 / 0.60 / 42.35

дорожно-климатическая зона: 2

подзона: 2

часть подзоны: 1

схема увлажнения: 1

регион: Восточно-Сибирский

глубина промерзания грунтов,м: 2.20

высота насыпи,м: 0.50

расчетное количество дней в году: 140

срок службы,лет: 15

уровень надежности: 0.98

Исходные данные по дополнительным слоям основания:

Рабочий слой:

тип грунта: Глины

коэффициент уплотнения: 0.90

Теплоизолирующий слой : не предусматривается

Дренирующий слой:

тип: Песок крупный (0% пыл.-глин.фракции)

коэффициент фильтрации: 5.00

пористость: 0.40

вид дренажа: плоскостной горизонтальный

уклон дренирующего: 20‰

					ДП 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

режим работы: поглощение

Таблица 11 -Состав и характеристики автомобилей в транспортном потоке

Марка автомобиля	Грузоподъ- емность, т	Количество , авт/сут	Процент в потоке	Рост интенсивно- сти	Кгруз.	Кпроб.	Спр.
ГАЗ-24	0.00	12661	54.00	1.00	1.00	1.00	0.00
ГАЗ-33021	1.50	3517	15.00	1.00	1.00	1.00	0.00
ГАЗ-53	4.00	1641	7.00	1.00	1.00	1.00	0.02
МАЗ-53363	7.76	937	4.00	1.00	1.00	1.00	0.36
МАЗ- 630168	12.00	468	2.00	1.00	1.00	1.00	0.16
ГолАЗ- 4244	0.00	4220	18.00	1.00	1.00	1.00	0.03
ВСЕГО:		23444	100.00				

Результаты приведения к расчетной нагрузке.

Минимальный требуемый модуль упругости, МПа: 230.00

Суммарное расчетное число приложений расчетной нагрузки за срок службы

ΣN_p прилож./полосу: 750000

Требуемый расчетный модуль упругости, МПа: 230.00

Таблица 12 - Прочностные характеристики конструкции дорожной одежды (заданные)																	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Номер слоя	Наименование материала слоя	Начальная (минимальная) толщина, см	Максимальная толщина, см	Шаг приращения, см	Затраты на устройство 1м2 слоя толщиной 1см, руб.см/м2	Модуль упругости для расчета Еупр.,МПа	Есдвиг,МПа	Ерастяжения,МПа	Нормативное сопротивление растяжению при изгибе R _o ,МПа	Г,град	С,МПа	Кизн.
					1	Асфальтобетон плотный горячий на битуме БНД марки 90/130 (Тип А, Марка I)	6.00	-	-	-	2400.00	1200.00	3605.64	9.50	-	-	1.00
					2	Асфальтобетон пористый горячий на битуме БНД марки 90/130 (Крупнозернистый, Марка I)	9.00	-	-	-	1400.00	800.00	2200.00	7.80	-	-	1.00
					3	Черный щебень, уложенный по способу заклинки (основание)	18.00	-	-	-	600.00	-	-	-	-	-	1.00
					4	Щебень фракционированный легкоуплотняемый 40-80 (80-120) мм с заклинкой фракционированным мелким щебнем	25.00	90.00	-	-	450.00	-	-	-	-	-	1.00
					5	Щебеночные смеси (С) непрерывной гранулометрии для оснований С4 - 80мм	25.00	80.00	-	-	275.00	-	-	-	-	-	1.00

ДП 08.03.19 - 2017 ПЗ

32

Лист

Таблица 12 - Прочностные характеристики конструкции дорожной одежды (заданные)

Номер слоя	Наименование материала слоя	Начальная (минимальная) толщина, см	Максимальная толщина, см	Шаг приращения, см	Затраты на устройство 1м2 слоя толщиной 1см, руб.см/м2	Модуль упругости для расчета Еупр.,МПа	Есдвиг,МПа	Ерастяжения,МПа	Нормативное сопротивление растяжению при изгибе R ₀ ,МПа	F,град	C,МПа	Кизн.
6	Дренарующий слой - Песок крупный (0% пыл.-глин.фракции)	-	-	-	-	130.00	-	-	-	29.56	0.00	1.00
7	Грунт рабочего слоя - Глины	-	-	-	-	29.76	-	-	-	23.56	0.00	1.00

		Таблица 13 -Прочностные характеристики конструкции дорожной одежды (расчетные)															
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.03.19 - 2017 ПЗ	Номер слоя	Наименование материала слоя	Расчетная толщина слоя, см	Общий модуль упругости по слоям, МПа	Показатель прочности, %:		Предельное активное напряжение сдвига в слое, Тпр.	Активное расчетное напряжение сдвигу, Т	Расчетное растягивающее напряжение в слое, Gr	Предельное растягивающее напряжение при изгибе, Rp	Расчетная влажность грунта, Wp	Стоимость,руб/м2
										критерий	величина, запас(+/-)						
		1	Асфальтобетон плотный горячий на битуме БНД марки 90/130 (Тип А, Марка I)	6.00		417.53	-	1.50	-	-	-	-	-	0.00			
		2	Асфальтобетон пористый горячий на битуме БНД марки 90/130 (Крупнозернистый, Марка I)	9.00		347.24	растяжение при изгибе	3.90	-	-	0.909	0.945	-	0.00			
		3	Черный щебень, уложенный по способу заклинки (основание)	18.00		273.71	-	0.00	-	-	-	-	-	0.00			
		4	Щебень фракционированный легкоуплотняемый 40-80 (80-120) мм с заклинкой фракционированным мелким щебнем	25.00		188.80	-	0.00	-	-	-	-	-	0.00			
		5	Щебеночные смеси (С) непрерывной гранулометрии для оснований С4 - 80мм	25.00	101.15	-	0.00	-	-	-	-	-	0.00				
34	Лист																

Расчет морозозащитного слоя не выполнялся

Результаты расчета дренирующего слоя:

Режим расчета: ПОГЛОЩЕНИЕ

Средний приток воды, л/кв.м: 1.80

Коэффициент "пик": 0.00

Коэффициент гидрологического запаса: 0.00

Коэффициент снижения притока воды: 0.00

Коэффициент накопл. воды на участ. вогн. проф: 1.21

Расчетное количество воды за весь период л/куб.м: 20.00

Толщина дренирующего слоя, насыщенного водой, м: 0.00

Расчетная толщина дренирующего слоя, см: 17.00

Примененные синтетические материалы:

Трещинопрерывающая прослойка: 28. Armatex, под слоем 1

Характеристики материала:

Вид материала: Геосетка

Исходное сырье: Полиэтилен

Поверхностная плотность: 600.00

Толщина: 1.00

Прочность при разрыве (растяжении): 1000.00

Условный модуль деформации растяжения, Н/см: 0.00

Модуль упругости при растяжении, МПа: 0.00

Удлинение при разрыве (растяжении), дол.ед.: 0.04

Коэффициент фильтрации, м/сут: 0.00

Ширина рулона, м: 1.00

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

Таблица 14 -Прогноз надежности с учетом фактического разброса параметров конструкции (дополнительный инженерный расчет)

Критерий	Нормативный уровень	Вероятный уровень
Упругий прогиб	0.980	0.988
Растяжение при изгибе	0.980	0.769
Сдвиг	0.980	0.988

3.4 Дорожный водоотвод

Система дорожного водоотвода состоит из ряда сооружений и отдельных конструктивных мероприятий, предназначенных для предотвращения переувлажнения земляного полотна. Они служат для перехвата и отвода воды, поступающей к земляному полотну, или для преграждения доступа воды в верхнюю часть земляного полотна. В результате их действия должен быть обеспечен постоянный благоприятный режим влажности грунтовых оснований дорожных одежд.

Величина поперечного уклона, придаваемого поверхности покрытия от середины к бортовому камню составляет 20 ‰. Уклон по газонам составляет 15‰, по тротуарам 15‰ в сторону проезжей части, где собирается вода и попадает в дождеприемные колодцы.

3.5 Ливневая канализация

Ливневая канализация – это сложная инженерная система, предназначенная для организации отвода дождевых и талых вод за пределы городских территорий или участков. Проще говоря, дождевые и талые воды отводятся по сетям ливневой канализации с выпусками в коллектор, водоемы или придорожные кюветы.

Современная система ливневой канализации состоит из ряда взаимосвязанных и взаимодополняющих элементов и включает:

ливневые лотки (каналы, желоба);
пескоуловители;
дождеприемники (дождеприемные колодцы);
канализационные трубы;
коллектора;
смотровые колодцы.

Дождевую канализацию необходимо проектировать как комплексную систему инженерных сетей и от качества ее устройства напрямую зависит организация полного и быстрого отвода поверхностного стока.

При разработке проектов ливневой системы учитывается множество факторов:

анализ баланса водопотребления и отведения сточных вод;
расходы стока дождевых вод (интенсивность и количество осадков);
площадь стока;
расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам до расчетного сечения;
рельеф местности и множество других обстоятельств.

Оптимальный вариант должен определяться наименьшей величиной приведенных затрат с учетом сокращения трудовых затрат, расхода материальных ресурсов, электроэнергии и топлива, а также исходя из санитарно–гигиенических и хозяйственных требований.

Для сокращения длины трубопроводов дождевой канализации максимально используют возможность отвода воды по водоотводным лоткам. Система поверхностного водоотвода действительно эффективна, а главное, экономична.

В пониженных местах, у перекрестков, возле зданий под водосточными трубами размещаются точечные водосборники – дождеприемники.

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

Посредством труб дождеприемники соединяют с дождевой канализацией. К дождеприемнику также допускается присоединение дренажных трубопроводов.

В местах присоединения каналов к закрытой сети встраиваются дождеприемные колодцы с отстойной частью.

Дождеприемник — колодец, состоящий из съемной решетки, стакана и днища с лотком.

В некоторых городах дождеприемники ранее устраивали с осадочной частью. В настоящее время их рекомендуется устраивать без осадочной части. Глубина заложения основания дождеприемника без осадочной части, как правило, должна быть не менее 0,8 м. В пучинистых грунтах глубина заложения основания дождеприемника и отводной трубы не должна быть меньше средней глубины промерзания грунта.

Из дождеприемника дождевая вода поступает в закрытый водосток по соединительной ветке диаметром 300 мм, укладываемой в низовой части дождеприемника. Длина присоединения (ветка) от дождеприемника до первого смотрового колодца на коллекторе должна быть не более 40 м.

Дождеприемники следует размещать так, чтобы при расчетной интенсивности дождя тротуары не заливались водой.

Практикой эксплуатации городских дождевых сетей установлены следующие рекомендации для размещения дождеприемников в зависимости от уклона улиц и при отсутствии поступления дождевых вод с внутренней части кварталов. В среднем расстояния между дождеприемниками можно назначать при уклоне улиц:

До 0,004 - 50 м

От 0,004 до 0,006 – 60м

От 0,006 до 0,01- 70м

Более 0,01- 80м

Схема расположения представлена на листах 5, 6 графической части.

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

3.6 Организация движения

В проекте предусмотрен комплекс мероприятий по обслуживанию, организации и обеспечению безопасности движения.

К обустройству дорог относятся технические средства организации дорожного движения (ограждения, знаки, разметка, направляющие устройства, сети освещения, светофоры, системы автоматизированного управления движением), озеленение, малые архитектурные формы.

Современные автомобильные дороги должны обеспечивать безопасность движения на всей протяжённости, независимо от погоды и времени года.

Перекрестки на магистральных улицах оборудуют светофорами для регулирования движения транспортных средств и пешеходов.

Вдоль бортового камня устанавливаются металлические пешеходные ограждения высотой 1м.

3.6.1 Дорожные знаки и разметка

Дорожные знаки устанавливают в соответствии с требованиями [22].
Знаки дорожные. Общие технические требования, [23]. Типы основные параметры. Общие технические требования.

На дорогах, вне населённых пунктов, опоры знаков устанавливаются за пределами обочин на бермах, откосах насыпи, полосе отвода за боковой канавой или над обочинами.

Знаки применяются для ознакомления водителей с дорожными условиями на маршруте их следования и предписания им безопасных и соответствующих оптимальным условиям использования дороги режимов движения. На пересечениях автомобильных дорог в первую очередь необходимо обеспечить информирование водителей об основных направлениях движения.

Знаки, применяемые на данной улице:

- 2.1 «Главная дорога»,

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

- 2.4 «Уступи дорогу»
- 5.19.1-5.19.2 «Пешеходный переход»,
- 5.16 «Место остановки автобусов и троллейбусов»,
- 8.13 «Направление главной дороги»

Размеры знаков должны быть такими, чтобы их можно было заблаговременно увидеть.

Кроме дорожных знаков и указателей, для упорядочения дорожного движения, повышения безопасности и улучшения информирования водителей предусмотрена дорожная разметка. Применение дорожной разметки должно соответствовать требованиям [23].

На данной трассе применяется разметка:

1.1 – обозначение края проезжей части, наносимая на всём протяжении трассы, и для разделения потоков противоположного направления, наносимая на опасных участках трассы.

1.5 – разделения потоков противоположного направления, наносимая на всех остальных участках трассы.

1.6 – предупреждает о приближении к разметке 1.1, которая разделяет транспортные потоки противоположных и попутных направлений.

1.8 – разделение транспортных потоков противоположных направлений.

1.17 – обозначение остановок маршрутных транспортных средств и стоянок автомобилей такси.

4. Расчёт объёмов земляных работ

Для составления проекта организации работ, выбора типа дорожных машин и оценки стоимости строительства должны быть определены объёмы земляных работ.

Объёмы считались автоматизированным способом с использованием программного комплекса “IndorCAD”.

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Сначала в системе “IndorCAD” была создана цифровая модель местности, которая включала все параметры существующего рельефа. Далее в системе “IndorCAD” к цифровой модели местности была добавлена цифровая модель проекта. Затем был системе активизирован пункт “Объёмы” и получены значения объёмов по проектируемой улице.

Процесс расчёта объёма насыпи заключается в расчёте объёма между двумя плоскостями. Первой плоскостью – местностью и второй плоскостью – поверхностью дороги.

Ведомость объемов работ приведена в таблице 15.

Таблица 15 – Ведомость объемов земляных работ

От ПК +	До ПК +	Рабочий слой насыпи, м ³	Верхний слой насыпи, м ³	Выемка основная, м ³	Корыто под д/о в насыпи, м ³	Корыто под д/о в выемке, м ³
1	2	3	4	5	6	7
0+0.00	0+20.00	204		34	31	469
0+20.00	0+40.00	257		18	44	457
0+40.00	0+60.00	101		65	9	491
0+60.00	0+80.00	1		177		500
0+80.00	1+0.00	0		332		500
1+0.00	1+20.00			477		500
1+20.00	1+40.00			623		500
1+40.00	1+60.00			700		500
1+60.00	1+80.00	0		629		500
1+80.00	2+0.00	4		502		500
2+0.00	2+20.00	6		322	1	499
2+20.00	2+40.00	4		400	4	496
2+40.00	2+60.00	4		435	4	496
2+60.00	2+80.00	1		396	1	499
1	2	3	4	5	6	7
2+80.00	3+0.00	0		403	0	500
3+0.00	3+20.00	0		390		500
3+20.00	3+40.00	0		382		500
3+40.00	3+60.00	0		417		500
3+60.00	3+80.00	0		500		500
3+80.00	4+0.00	0		575		500
4+0.00	4+20.00	1		646	1	499
4+20.00	4+40.00	2		567	2	499
4+40.00	4+60.00	7		417	1	500
4+60.00	4+80.00	11		383		500

4+80.00	5+0.00	3		455		500
5+0.00	5+20.00	9		491		500
5+20.00	5+40.00	10		542		500
5+40.00	5+60.00	30		553		500
5+60.00	5+80.00	25		491		500
5+80.00	6+0.00	74		269	2	499
6+0.00	6+20.00	201		266	7	494
6+20.00	6+40.00	259		230	34	467
6+40.00	6+60.00	239		231	42	458
6+60.00	6+80.00	187		306	14	486
6+80.00	7+0.00	243		285	28	473
7+0.00	7+20.00	265		243	42	459
7+20.00	7+40.00	172		179	30	470
7+40.00	7+60.00	204	6	170	18	482
7+60.00	7+80.00	267	6	352	9	491
7+80.00	8+0.00	273		255	68	432
8+0.00	8+20.00	127		491	71	429
8+20.00	8+40.00	28		563	21	479
8+40.00	8+60.00	46		353	20	481
8+60.00	8+80.00	274		268	119	381
8+80.00	9+0.00	424		518	156	344
9+0.00	9+20.00	509	26	385	170	331
9+20.00	9+40.00	529	82	281	199	301
9+40.00	9+60.00	529	91	210	280	220
9+60.00	9+80.00	387	39	425	204	299
9+80.00	10+0.00	401	23	376	285	225
10+0.00	10+20.00	327	5	350	176	340
10+20.00	10+40.00	322		344	78	445
10+40.00	10+60.00	114		404	11	519
10+60.00	10+80.00			460		535
10+80.00	11+0.00			482		535
11+0.00	11+20.00			607		535
11+20.00	11+40.00			755		532
11+40.00	11+60.00			1 010		525
11+60.00	11+80.00			885		518
11+80.00	12+0.00			492		511
1	2	3	4	5	6	7
12+0.00	12+20.00			459		504
12+20.00	12+40.00			577		500
12+40.00	12+60.00	3		566		500
12+60.00	12+80.00	5		477		500
12+80.00	13+0.00	0		749		500
13+0.00	13+20.00	30		697	7	493
13+20.00	13+40.00	173		357	74	426
13+40.00	13+60.00	337		316	151	349
13+60.00	13+80.00	398		151	184	316
13+80.00	14+0.00	449		135	219	281

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

14+0.00	14+20.00	632	3	156	343	157
14+20.00	14+40.00	815	8	75	449	52
14+40.00	14+60.00	811	5	80	437	64
14+60.00	14+80.00	792	0	41	413	87
14+80.00	15+0.00	756		17	403	97
15+0.00	15+20.00	728		7	388	112
15+20.00	15+40.00	690	2	0	362	139
15+40.00	15+60.00	548	2	56	269	231
15+60.00	15+80.00	483		67	181	319
15+80.00	16+0.00	413		21	128	372
16+0.00	16+20.00	295		49	78	422
16+20.00	16+40.00	222		71	79	421
16+40.00	16+60.00	322		27	136	364
16+60.00	16+80.00	557		0	239	261
16+80.00	17+0.00	560		0	272	228
17+0.00	17+20.00	502		0	270	230
17+20.00	17+40.00	521		0	289	211
17+40.00	17+60.00	515		1	259	241
17+60.00	17+80.00	247		38	157	344
17+80.00	18+0.00	166		114	101	400
18+0.00	18+20.00	99		250	47	454
18+20.00	18+40.00	226		91	60	440
18+40.00	18+60.00	269		8	114	386
18+60.00	18+80.00	236		8	112	389
18+80.00	19+0.00	199		0	105	396
19+0.00	19+20.00	125		3	61	439
19+20.00	19+40.00	139		6	44	456
19+40.00	19+60.00	146		30	37	463
19+60.00	19+80.00	90		61	24	477
19+80.00	20+0.00	2		179	0	500
20+0.00	20+20.00	14		256		500
20+20.00	20+40.00	64		114	11	489
20+40.00	20+60.00	148		1	54	447
20+60.00	20+80.00	216		0	84	417
20+80.00	21+0.00	203		0	77	424
21+0.00	21+20.00	138		4	58	442
1	2	3	4	5	6	7
21+20.00	21+40.00	46		69	24	476
21+40.00	21+60.00	39		101	20	480
21+60.00	21+80.00	64		100	14	486
21+80.00	22+0.00	70		82	0	500
22+0.00	22+20.00	120		18	26	474
22+20.00	22+40.00	203		0	63	437
22+40.00	22+60.00	172		0	43	457
22+60.00	22+80.00	79		28	8	493
22+80.00	22+98.41	42		64	1	459
Всего		22 200	298	31 544	9 157	48 603

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			44

5. Озеленение

Озеленение площадей и улиц выполняют в соответствии с санитарно-гигиеническими и эстетическими нормами. В городах создается целая система зеленых насаждений. Растения положительно влияют на микроклимат, их используют в борьбе с городским шумом, загрязнением атмосферного воздуха, для защиты от ветров, укрепления грунтов и осушения территорий. Озеленение является одним из элементов архитектурного ландшафта улиц и площадей города. Тип озеленения выбирают в зависимости от назначения насаждений.

Озеленение подлежат в первую очередь улицы с наибольшей интенсивностью движения пешеходов и транспорта, а также улицы находящиеся вблизи промышленных предприятий, которые выбрасывают в воздух дым, пыль и другие загрязнения.

При разработке плана озеленения следует руководствоваться пунктом 10«Рекомендаций по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений». На перекрестках и поворотах улиц посадки не должны мешать пешеходам и водителям видеть дорогу и движущийся транспорт.

Для прокладки инженерных сетей предусмотрены газоны. Они засаживаются низким (до 1 м) кустарником - акация желтая. По нормам расстояние от оси кустарника до теплотрассы 1,0 м.

В данном дипломном проекте приняты следующие меры:

- газон обыкновенный,
- акация желтая.

6. Охрана труда

Охрана труда является незаменимым и очень важным составляющим в дипломном проекте. Так как именно от этого зависит, насколько в дальнейшем проектируемую улицу будет комфортно и безопасно эксплуатировать. Для этого произведем анализ опасных и вредных факторов на проектируемой улице.

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

Разработаем мероприятия по их устранению, принятых проектом. Все данные об анализе и мероприятия по устранению опасных и вредных факторов сведем в таблицу 16.

Таблица 16 – Анализ опасных и вредных факторов

№ п/ п	Местоположение участка		Устраняемая опасность	Краткое содержание мероприятий	Постоянное или временное действие мероприятий	Страницы пояснительной записки и листы графической части проекта, где мероприятие разработано
	ПК +	ПК-				
1	0+00	22+98,07	Отсутствие освещения	Расчет и установка элементов освещения	Постоянное	
2	2+35	2+35	Пешеходный переход	Обустройство дорожными знаками. Нанесение разметки	Постоянное	
3	8+50	8+50	Примыкание улицы	Обустройство дорожными знаками. Нанесение разметки. Установка светофоров	Постоянное	
4	16+65	16+65	Пешеходный переход	Обустройство дорожными знаками. Нанесение разметки	Постоянное	

В данной таблице были предусмотрены мероприятия по устранению опасных факторов на магистральной улице, такие как: нанесение разметки, обустройство дорожными знаками, установка светофоров и элементов освещения.

Освещение магистральной улицы

Для обеспечения безопасности движения транспортных средств, повышения пропускной способности дорог в темное время суток предусматривают стационарные осветительные установки. При их проектировании необходимо соблюдать следующие требования:

- при выборе типа и способа размещения осветительных установок обеспечивать освещенность дорог в соответствии с нормами на среднюю яркость проезжей части и среднюю горизонтальную освещенность обочин и тротуаров: равномерность распределения яркости (отношение максимальной яркости в отдельных точках проезжей части к минимальной); показатель ослепленности;

- выявлять и подчеркивать расположение опасных зон (пересечений и примыканий, сужение дорог, пешеходных переходов, автобусных остановок) за счет изменения цветности источников света, размещения опор и светильников, повышения яркости проезжей части в опасной зоне;

- обеспечивать зрительное ориентирование водителей в пути благодаря рациональному размещению опор и светильников, изменению цветности источников света на примыкающих дорогах, ограничению дезориентирующего водителей воздействия огней рекламы, витрин магазинов и охранного освещения объектов, расположенных вблизи от дороги;

- не допускать резкого изменения освещенности перед сложными и опасными участками дорог и чередования освещенных и неосвещенных зон, устраивая непрерывное освещение при расположении освещенных участков дороги на расстоянии менее 250м друг от друга;

- добиваться плавного снижения яркости проезжей части на выезде с освещенного участка на неосвещенный, устраивая переходную зону длиной 150...250м;

- стремиться использовать такие элементы осветительных установок, которые отвечают требованиям эстетики и не нарушают вид архитектурного ансамбля дороги и расположенных на ней сооружений;

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

- избегать размещения осветительных опор на тех элементах дорог и пересечений, где их установка может явиться причиной дорожно-транспортных происшествий;

- применять опоры, не оказывающие большого сопротивления на срез при наезде автомобиля.

Требуется рассчитать освещение на магистральной улице. Расчет выполнялся с помощью программы Light-in-Night Road.

Программа предназначена для расчета освещения как прямолинейных участков дорог и улиц (без уклонов и длиной не менее четырех пролетов между опорами), так и участков произвольной формы (повороты, пересечения, развилки, автостоянки, АЗС, дворы и т.п.), расположенных в одном уровне.

При расчете освещения прямолинейных дорог большой протяженности ограничиваются рассмотрением участка длиной, равной одному пролету между опорами в средней части дороги (для исключения краевых эффектов).

При расчете освещения прямолинейных участков дорог основными расчетными параметрами являются:

- для проезжей части:
- распределение яркости дорожного покрытия,
- средняя яркость дорожного покрытия,
- коэффициент общей равномерности яркости,
- коэффициент продольной равномерности яркости,
- распределение горизонтальной освещенности дорожного покрытия,
- средняя освещенность дорожного покрытия,
- коэффициент общей равномерности освещенности,
- показатель ослепленности,
- пороговое приращение.
- для тротуара:
- распределение горизонтальной освещенности дорожного покрытия,
- средняя горизонтальная освещенность дорожного покрытия,
- распределение полуцилиндрической освещенности,

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

-минимальная полуцилиндрическая освещенность.

Имеется возможность оптимизации шага опор для заданного уровня средней яркости (освещенности) дорожного покрытия проезжей части и общей равномерности яркости (освещенности). В данном дипломном проекте я использовал метод оптимизации для расчета шага опор. Расчет приведен в приложении 1. Схема расположения светильников представлена на листах 5, 6 графической части.

По результатам расчета принято:

- Шаг опор – 50м;
- Количество опор – 91шт;
- Тип светильников – ЖКУ15-250-103

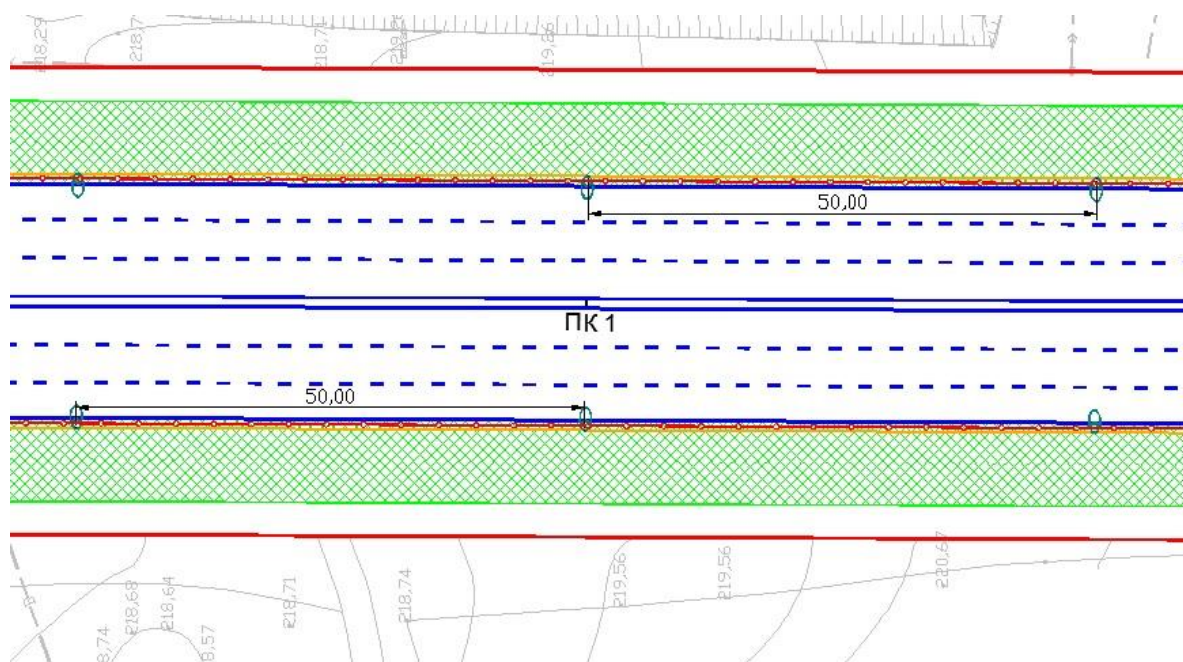


Рисунок 3 - Схема расположения опор для МУРД

7 Охрана природы

Характеристика земельного участка, отведённого под объект:

Участок проектируемой улицы в г.Красноярске. Земли принадлежат городу. Дополнительного землеотвода не требуется.

Мероприятия по охране земель при эксплуатации объекта:

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

По условиям проложения трассы улицы на проектируемом участке максимально выполнены требования ландшафтного проектирования и охраны окружающей среды. Строительство участка магистральной улицы проводится с возможно меньшим влиянием на окружающую среду, без нарушения состояния окружающих земель.

Принятые проектом показатели плана и профиля дороги обеспечивают равномерную скорость движения автомобиля в оптимальном для данных условий режиме работы двигателя, что позволяет уменьшить количество вредных выбросов в составе выхлопных газов.

Продольный водоотвод обеспечивается вдоль бортового камня в дождеприемные колодцы а затем по ливневой канализации в очистные сооружения.

Асфальтобетонное покрытие улицы существенно предотвращает загрязнение воздушного бассейна от пыли при движении автомобилей.

Прогнозирование состояния атмосферы

Важнейшим и наиболее, уязвимым для загрязнения компонентом окружающей среды, является атмосфера.

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха, создаваемого автомобилями, является одним из основных элементов экологических расчётов. Необходимо учитывать ряд специфических расчётов автотранспорта как источника загрязнения атмосферы:

Быстротечность процессов в автомобильных двигателях, обуславливающая многообразие продуктов полного и неполного сгорания топлива, выброс автомобильным транспортом токсичных компонентов на уровне дыхания человека, наличие в выхлопе разнородных токсичных компонентов, усложняющих их нейтрализацию.

Выхлопные газы двигателей транспортных средств – чрезвычайно сложная смесь компонентов. В них содержится более 200 химических соединений и элементов, из которых наиболее вредными являются: оксид

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

углерода (до 10% выбросов), оксид азота (0,8%), несгоревшие углеводороды (0,2-3%). Наибольшее количество загрязняющих веществ дают бензиновые карбюраторные двигатели.

Наибольшее количество выбросов пропорционально интенсивности движения, расходу топлива и объёму загрязняющих и токсичных веществ, содержащихся в отработавших газах автомобильных двигателей.

Прогноз воздействия объекта при возможных авариях

Основными причинами аварийных ситуаций при эксплуатации дороги могут быть: разрушение конструкции земляного полотна, дорожной одежды вследствие низкого качества строительства или превышение расчётных нагрузок, разрушение полотна дороги ввиду высокой степени износа, ведущее к изменению эксплуатационных свойств, вследствие превышения межремонтных сроков, при эксплуатации дороги, аварии транспортных средств, потери или выбросы опасных (токсичных, воспламеняющихся, взрывчатых и т.п.) веществ, транспортируемых по дороге.

Природные факторы территории производства работ, способствующие возникновению аварийных ситуаций, также как геологические условия района, учтены при проектировании. Вероятность таких аварий и причинённого ущерба во многом зависят от уровня подготовленности к чрезвычайным ситуациям. Линейное эксплуатационное подразделение и производственное подразделение подрядной строительной организации, занятое на строительстве должны иметь разработанный план действий в чрезвычайных ситуациях, необходимое техническое обеспечение аварийной связью, транспортом и т.п.

По данным практического опыта наиболее характерными аварийными ситуациями при проведении строительных работ являются: дорожные аварии со значительным материальным ущербом, наиболее опасны потери при авариях опасных (токсичных, воспламеняющихся, взрывчатых и т.п.) веществ, подтопление площади производства работ, а также пожары.

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

Особое внимание должно быть уделено обеспечению безопасности движения на подходах к зоне производства дорожных работ, обустройству знаками, ограждениями.

Строительные аварии занимают, как правило, локальную площадь и не создают существенных последствий для окружающей среды. Предупреждение аварий возможно при соблюдении правил безопасного проведения работ.

Частой причиной аварийных ситуаций также являются пожары. Подрядной строительной организацией разрабатываются и утверждаются в установленном порядке меры по предупреждению возникновения пожаров и инструкции по действию персонала в случае возникновения пожара. Возможные источники возгорания (контора, бытовые помещения, материально-складские здания и сооружения) должны быть размещены с соблюдением противопожарных требований, склад ГСМ на территории строительства не устраивается.

Правилами внутреннего распорядка подрядной строительной организации на строительной площадке должна быть предусмотрена система оповещения ответственных сотрудников о возникновении и развитии ситуации повышенного риска с помощью производственной связи, аварийной сигнализации и т.п. Разработаны планы действий в чрезвычайных ситуациях различного вида, схема собственных мероприятий и привлечения специализированных организаций для тушения пожаров и ликвидации иных аварийных ситуаций.

Утилизация отходов при эксплуатации объекта

В весенний период, до начала интенсивного таяния, с проезжей части и обочин должен быть удален снег и лед. После просыхания покрытие тщательно очищают от грязи, пыли, противогололедных материалов с использованием различных средств механизации работ. Содержание покрытий в осенний период также состоит в очистке их от грязи, пыли, листьев и посторонних

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

предметов, которые могут затруднить содержание дороги в последующий зимний период. Снег с дороги вывозится на отработанные площади.

Охрана и рациональное использование земельных ресурсов

В период строительства работы должны производиться в соответствии с принятой технологической схемой организации работ на строго установленных отведённых площадях.

С целью исключения загрязнения окружающей среды нефтепродуктами весь парк машин и механизмов должен находиться в исправном состоянии и эксплуатироваться в строгом соответствии с техническими инструкциями, принятой технологией работ. Заправка механизмов должна производиться от топливозаправщика (специально оборудованного бензовоза) с соблюдением мероприятий, исключающих пролив нефтепродуктов и загрязнения ими грунтов.

Воздействие на животный и растительный мир

Городская улица оказывает, в основном, три вида воздействия на животный и растительный мир:

-животные погибают (или получают увечья) под колёсами движущегося автотранспорта;

-зона изолирует места обитания животных и растений друг от друга и значительно способствует приданию им островного характера;

-выбросы от транспортных средств и другие антропогенные факторы оказывают определённое воздействие на фауну придорожной полосы, изменяя состав зоо - и фитоценозов.

Мероприятия по охране растительного мира:

-запрещение выполнения планировочных работ за пределами территорий, отведённых для строительства.

-отходы производства и потребления размещаются только в предназначенных для этого местах. Сжигание отходов не допускается.

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

Охрана воздушного бассейна в период производства строительных работ

Характеристика источников выброса загрязняющих веществ

Основными негативными явлениями при работе техники в период строительных работ являются выбросы пыли и выхлопных газов двигателей строительных машин и механизмов. Экологическая безопасность производства работ по строительству обеспечивается с соблюдением установленного технологического регламента. В целях предотвращения недопустимой концентрации вредных веществ в рабочей зоне и на прилегающих территориях следует обеспечить равномерный ритм работы строительных машин и механизмов, с исключением их плотной концентрации.

Для обеспечения безаварийной работы весь парк машин и механизмов должен находиться в исправном состоянии, эксплуатироваться в строгом соответствии с техническими инструкциями предусмотренными [24].

Заправка горюче-смазочными материалами автотранспорта, строительных машин и механизмов производится от топливозаправщика (а также специально оборудованных машин) с соблюдением мероприятий, исключающих загрязнение окружающей среды нефтепродуктами. Используемое топливо должно соответствовать [25] и [26].

С целью обеспечения безопасности работающих на строительстве людей необходимо проводить контроль за соблюдением нормативных требований к концентрации загрязняющих веществ, вибрации, шуму.

Рекомендации по экологическому контролю и мониторингу

Методы и средства контроля за состоянием окружающей среды

В целях предотвращения ущерба окружающей среде, как в процессе развития объекта так и при его эксплуатации, заказчиком должен постоянно выполняться контроль соблюдения решений проекта, действующих технических правил и общих правил охраны окружающей среды. Экологический контроль - мониторинг - должен выполняться независимо от установленной системы

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

контроля качества производства работ. Ответственность за выполнение мониторинга возлагается на заказчика. После принятия объекта в эксплуатацию экологический контроль выполняется эксплуатационной организацией. Общий экологический надзор и методическая помощь осуществляется местными органами охраны природы.

Мониторинг состояния окружающей среды при строительстве объекта
Основные задачи экологического контроля на период строительства сводятся к следующему:

-Запрещение выполнения любых работ прямо или косвенно воздействующих на окружающую среду, если их выполнение не предусмотрено проектом, согласованным и утвержденным в установленном порядке.

-Контроль за своевременным сооружением необходимых устройств поверхностного водоотвода.

-Контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны и физических факторов воздействия на окружающую среду.

-Информация о составе и результатах эколого-технического мониторинга представляется руководству строительной организации и местным органам охраны природы.

Мониторинг состояния окружающей среды при эксплуатации объекта
При эксплуатации улицы необходимо выполнять контроль за ее содержанием, пропуском негабаритных транспортных средств без ущерба для окружающей среды.

Основные задачи эксплуатационного экологического контроля:

-Своевременность и качество очистки поверхностного покрытия от скоплений грязи, мусора, продуктов разрушения покрытия. Продукты очистки должны складироваться в специально отведенных местах, не подвергающихся размыву.

-Исключение стоянки транспортных средств в непредусмотренных местах.

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

-Состояние укрепления и устойчивость откосов склонов и других грунтовых поверхностей.

-Своевременность ремонта и качество содержания дорожного покрытия.

Информация о результатах постоянного экологического контроля периодически представляется руководству службой дорожной эксплуатации, местным органам экологического контроля, а в случаях, связанных с участниками движения - в органы Госавтоинспекции.

Вывод:

Раздел «Охрана окружающей среды» разработан в соответствии с действующими законодательными и нормативно-методическими документами.

В разделе «Охрана окружающей среды» предусмотрены мероприятия:

- охрана и рациональное использование земельных ресурсов;
- рациональное использование природных ресурсов;
- защита прилегающих территорий от воздействия шума;
- снижение уровня загрязнений окружающей среды при производстве строительных работ;
- защита окружающей среды при захоронении (утилизации) отходов производства;
- защита водных объектов от загрязнения сточными водами.

Кратковременное воздействие на окружающую среду в период строительства не приведет к необратимым антропогенным процессам в окружающей среде.

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

8. Экономическая часть

Сметная стоимость вариантов дорожной одежды для магистральной улицы регулируемого движения в Красноярске, зона V определена на основании методических документов в строительстве (МДС), а именно «Методических указаний по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»

Сметная стоимость вариантов дорожной одежды для улицы базисно-индексным методом: база 2001 года, индексы I квартала 2012 г. При определении стоимости были использованы сборники территориальных единичных расценок на строительные работы ТЕР:

сборник №1 «Земляные работы» при составлении локальной сметы на устройство земляного полотна [30];

сборник №27 «Автомобильные дороги» при составлении локальной сметы на устройство дорожной одежды [31].

Стоимость материальных ресурсов принята согласно сборника средних сметных цен на основные строительные ресурсы в РФ [32].

Затраты на оплату определены согласно отраслевого соглашения по дорожному хозяйству на 2016-2017 гг. с учетом районного коэффициента и индекса 6,44 согласно [33].

Сумма накладных расходов определена на основании «Методических указаний по определению величины накладных расходов в строительстве» .

Базой для расчета накладных расходов является сумма заработной платы рабочих-строителей и рабочих-машинистов.

При определении величины накладных расходов приняты нормативы накладных расходов по видам строительных и монтажных работ:

95% - для земляных работ, выполняемых механизированным способом;

142 % - для устройства дорожной одежды.

Сумма сметной прибыли определена на основании «Методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве» .

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

Базой для расчета сметной прибыли является сумма заработной платы рабочих-строителей и рабочих-машинистов.

Сравнение вариантов дорожной одежды представлено в таблице 17.

Таблица 17 – Сравнение вариантов дорожной одежды

Показатели	Сметная стоимость в ценах 2017 г., млн руб.	Сметная стоимость в ценах 2017 г. С учетом НДС, млн руб.	Нормативная трудоемкость, чел.-ч	Сметная заработная плата, тыс. руб.
Вариант 1	4,72	4,7	319,74	12,552
Вариант 2	4,22	4,0	439,76	13,530

На основе получившихся результатов можно сделать вывод: наиболее выгодным является второй вариант дорожной одежды, но он требует по сравнению с первым вариантом более высокие трудозатраты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате разработки данного дипломного проекта была запроектирована магистральная улица регулируемого движения в г.Красноярске.

Запроектирован продольный и поперечные профили. Рассчитано два варианта дорожной одежды с помощью программы РАДОН 3.0 и выполнено их экономическое сравнение.

Для организации и безопасности движения, ориентации водителей и пассажиров в пути проектом предусмотрен необходимый комплекс мероприятий. Перекрестки оборудовали светофорами. Вдоль бортового камня установлены металлические пешеходные ограждения. Расставлены дорожные знаки в требуемых местах, а также нанесена дорожная разметка, произведен расчет уличного освещения и определен шаг между опорами.

Был осуществлен отвод воды со всей поверхности магистральной улицы. Разработаны мероприятия по охране труда и защиты окружающей среды. Кратковременное воздействие на окружающую среду в период строительства не приведет к необратимым антропогенным процессам в окружающей среде. В необходимых местах были посажены деревья и газон обыкновенный, что положительно влияет на экологию.

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Основы проектирования автомобильных дорог: Методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 291000 – «Автомобильные дороги и аэродромы» / Сост. В.И. Жуков, Т.В. Гавриленко. – Красноярск: КрасГАСА, 2000. – 62 с.
2. Проектирование продольного профиля автомобильной дороги: Методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 291000 «Автомобильные дороги и аэродромы»/ Сост. В.И. Жуков, Т.В. Гавриленко, Е. А. Иванова. Красноярск: КрасГАСА, 2002. 26 с.
3. Гавриш В.В., Гавриленко Т.В. Методика составления смет в дорожном строительстве: Учеб. пособие / КрасГАСА. – Красноярск, 1999. – 110 с.
4. Проектирование переходов через водотоки: Методические указания к курсовой работе для студентов специальности 291000 «Автомобильные дороги и аэродромы» »/ Сост. Т.В. Гавриленко, П. В. Милашенко, Е. А. Иванова Красноярск: КрасГАСА, 2001. 44с.
5. Комплексная оценка безопасности: Методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 291000 – «Автомобильные дороги и аэродромы» / Сост. В.И. Жуков. Красноярск: КрасГАСА, 1991.
6. Проектирование автомобильных дорог: Справочник инженера-дорожника /Под ред. Г.А. Федотова. М.: Транспорт, 1989.
7. Автомобильные дороги (примеры проектирования): Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.С. Порожнякова. – М.: Транспорт, 1983.
8. Митин Н.А. Таблицы для разбивки кривых на автомобильных дорогах. М.: Недра, 1978. 468 с.
9. Лавриненко Л.Л. Изыскания и проектирование автомобильных дорог: Учебник для техникумов. – М.: Транспорт, 1991.
10. Красильщиков И.М., Елизаров Л.В. Проектирование автомобильных дорог: Учеб. пособие. – М.: Транспорт, 1986.

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

11. Бойчук В.С. Проектирование сельскохозяйственных дорог и площадок. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1996.
12. СНиП 2.07.01-89* «Планировка и застройка городских и сельских поселений». - М.: Стройиздат, 1989. – 66 с.
13. СП 131.13330.2012. Строительная климатология Актуализированная редакция СНиП 23-01-99. Минстрой России. – М.: ГПЦПП, 2000.
14. СНиП 2.05.03-84*. Мосты и трубы /Минстрой России. – М.: ГПЦПП, 2000.
15. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85 Автомобильные дороги М.Минрегион России., 2013.
16. СН 467-74. Нормы отвода земель для автомобильных дорог. – М.: Стройиздат, 1976. – 16 с.
17. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. М: Стандартиформ, 2013. – 42 с.
18. ГОСТ Р 21.1703-97. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог. – М.: Госстрой России, 1997.
19. ГОСТ Р 21.1207 – 97. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения на чертежах автомобильных дорог. – М.: Госстрой России, 1997.
20. ГОСТ 21.204 – 93. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. – М.: МНТКС, 1995.
21. ГОСТ 9128-2009. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия". Взамен ГОСТ 9128-97. - М: Стандартиформ, 2013. – 20 с.
22. ГОСТ Р 52290-2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования М: Стандартиформ, 2006. – 121 с.

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

23. ГОСТ Р 51256-2011. Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования. Взамен ГОСТ Р 51256-99. - М: Стандартинформ, 2000. – 27 с.

24. ГОСТ 17.2.1.03-84. Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения. М: Стандартинформ, 1984. – 11 с.

25. ГОСТ Р 52033 – 2003. Автомобили с бензиновыми двигателями загрязняющих веществ с отработавшими газами. - М: Стандартинформ, 2012. – 12 с.

26. ГОСТ Р 52368 – 2005. Топливо дизельное. ЕВРО. Технические условия. - М: Стандартинформ, 2006. – 28 с.

27. ГОСТ 25912-2015. Плиты железобетонные предварительно напряженные ПАГ-14 для аэродромных покрытий. Конструкция. Взамен ГОСТ 25912.1-91.- М: Стандартинформ, 1992. – 28 с.

28. ГОСТ 25607-2009. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. Взамен ГОСТ 25607-94. - М: Стандартинформ, 2011. – 9 с.

29. ОДН 218.046-2001 Проектирование нежестких дорожных одежд. – М.: ФГУП Союздорнии, 2002.

30. ТЕР 81-02-01-2001. Земляные работы.

31. ТЕР 81-02-27-2001. Автомобильные дороги.

32. РФ ССЦ-01.2005. Сборник средних сметных цен на основные строительные ресурсы.

33. Приложение к письму Минрегиона России от 25.02.2005 № 645-ВГ/70 «Индексы изменения сметной стоимости на II квартал 2017 г.

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

Приложение 1

Исходные данные		Параметры дороги	
Проезжая часть			
Движение			двустороннее
Число полос движения			3
Ширина полосы движения	м		3.50
Число полос движения (встречное направление)			3
Ширина полосы движения (встречное направление)	м		3.50
Ширина разделительной полосы	м		1.00
Полная ширина проезжей части	м		22.00
Покрытие			мелкозернистое асфальтобетонное

Тротуар (правый)			
Ширина	м		3.00
Зазор между тротуаром и проезжей частью	м		8.00

Тротуар (левый)			
Ширина	м		3.00
Зазор между тротуаром и проезжей частью	м		8.00

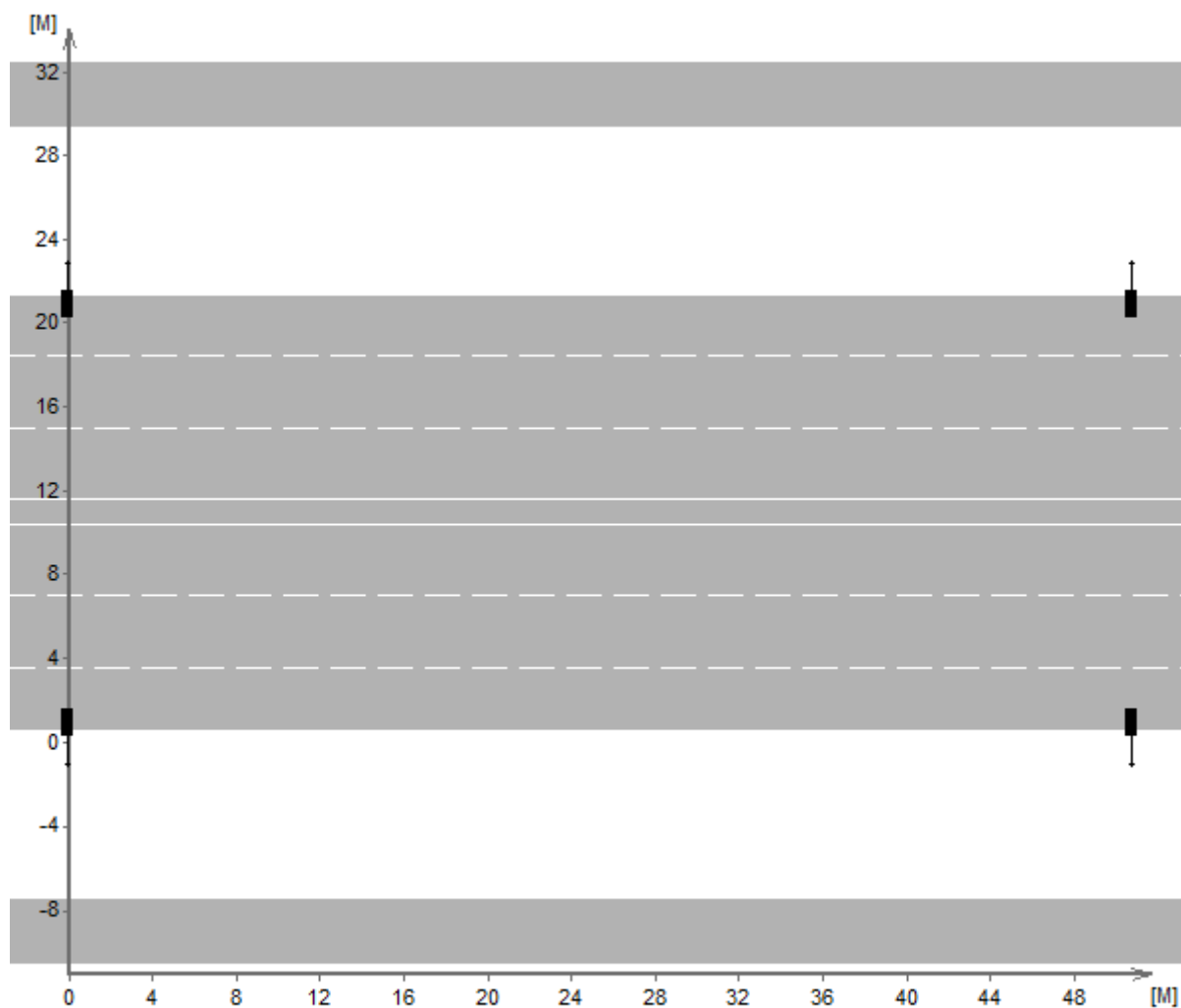
Дорога			
Полная ширина	м	44.00	Исходные данные
Параметры групп ОП		Общие	
Коэффициент запаса		1.50	

Исходные данные	Параметры групп ОП	Размещение ОП
Наименование группы ОП		Группа (основная)
Тип ОП		ЖКУ15-250-103
Способ установки ОП		На опоре
Схема расстановки ОП		двусторонняя

Положение опор

Шаг между опорами	м	50.70
Высота светового центра ОП над проезжей частью	h м	8.50
Вылет светового центра ОП относительно оси опоры	a м	2.00
Отступ оси опоры от края проезжей части	b м	1.00
Наклон консоли относительно горизонта	δ град.	15.00
Разворот ОП относительно поперечного сечения дороги	Ψ град.	0.00





					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

Исходные данные

Параметры групп ОП

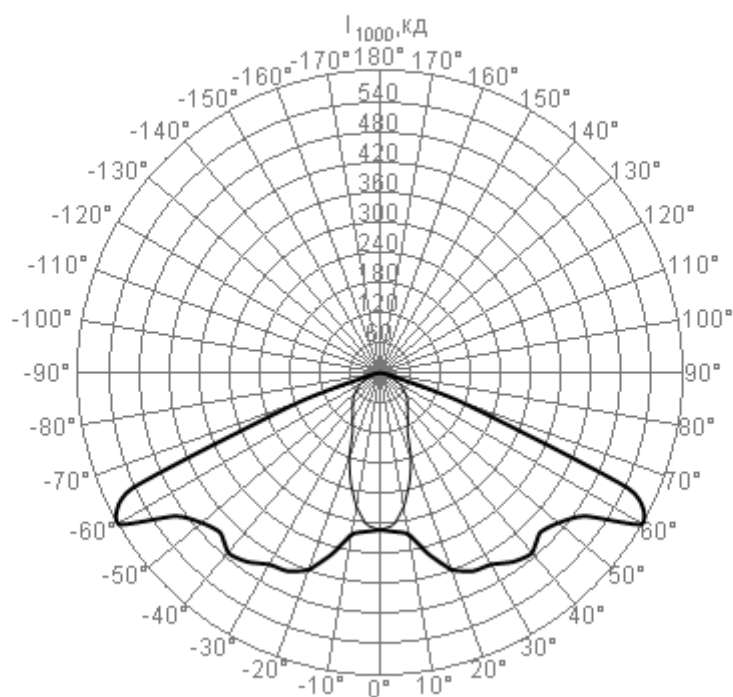
Параметры ОП

Тип ОП	ЖКУ15-250-103
Тип ИС	ДНаТ
Мощность ИС	Вт 250
Световой поток ИС	лм 27000
Изготовитель ОП	ЛЗСИ

Распределение силы света ОП в полярной системе координат

ЖКУ15-250-103

— $C_0 - C_{180}$
 — $C_{90} - C_{270}$



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ

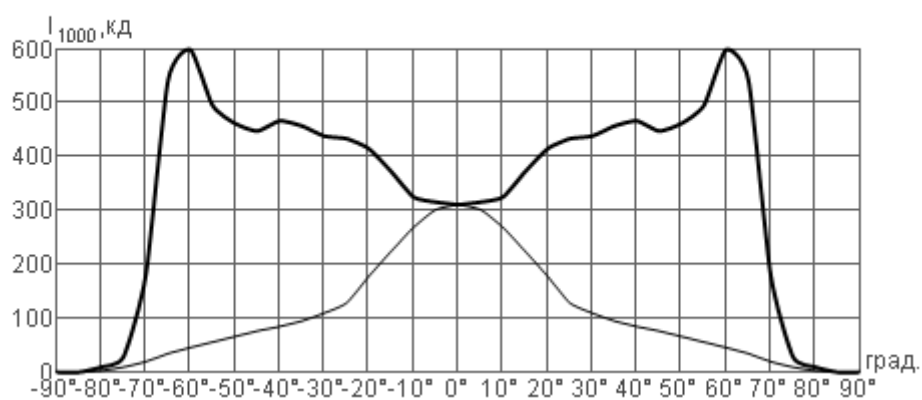
Лист

66

Распределение силы света ОП в декартовой системе координат

ЖКУ15-250-103

— $C_0 - C_{180}$
— $C_{90} - C_{270}$



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ

Лист

67

Результаты расчета Сводные данные

Расчет

По проезжей части

Показатели яркости

Средняя, кд/м ²	$L_{ср}$	1.24
Коэффициент общей равномерности	$L_{мин}/L_{ср}$	0.13
Коэффициент продольной равномерности	$L_{мин}/L_{макс}$	0.09

Показатели освещенности

Средняя, лк	$E_{ср}$	20.0
Максимальная, лк	$E_{макс}$	72.1
Минимальная, лк	$E_{мин}$	2.0
Коэффициент равномерности	$E_{мин}/E_{ср}$	0.10
Отношение максимальной к средней	$E_{макс}/E_{ср}$	3.6

Другие показатели

Показатель ослепленности, %	P	53
Приращение яркости	TI	8.1
Коэффициент использования по освещенности	U_E	0.73

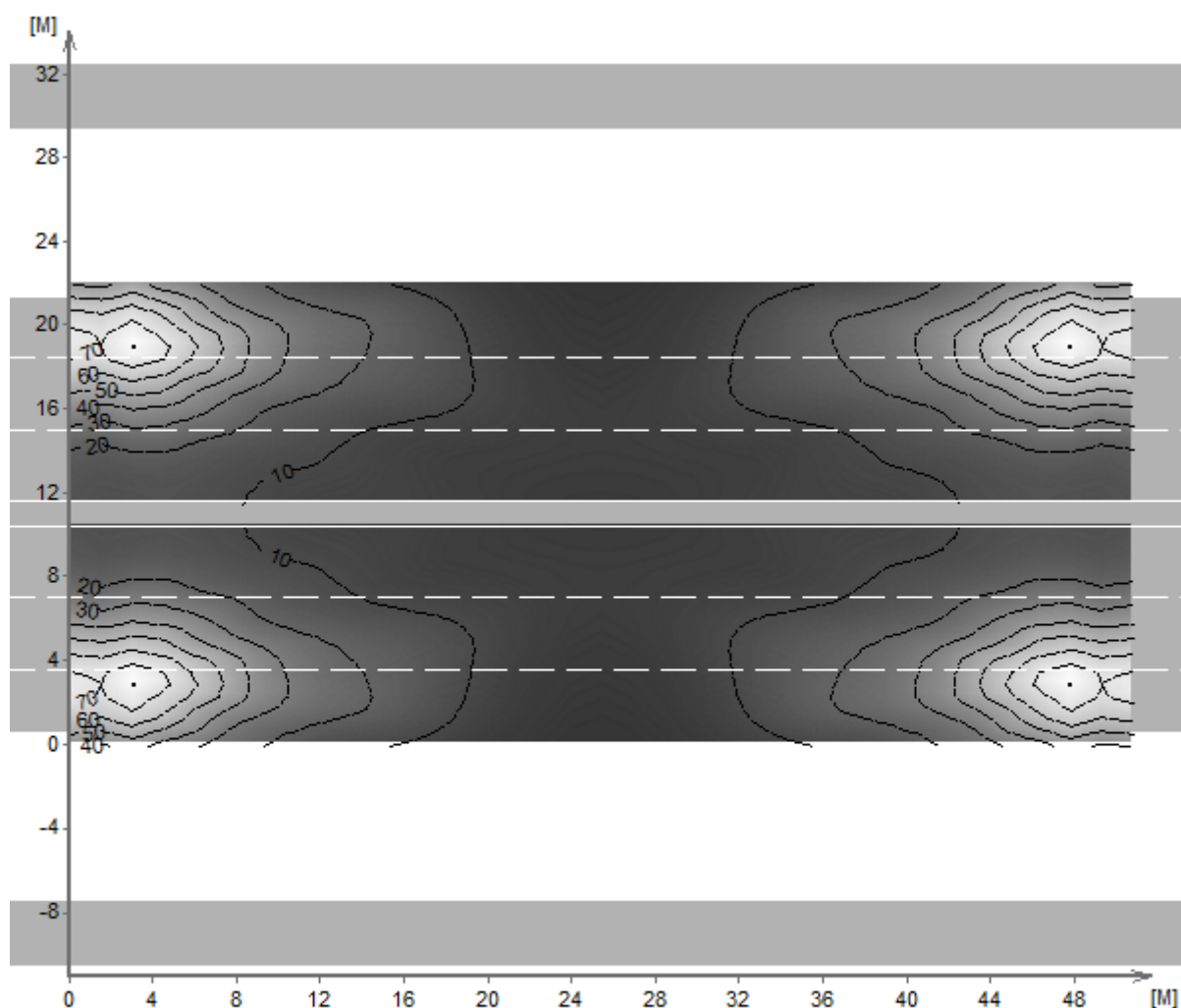
По тротуару (правый)

Средняя гор. освещенность, лк	$E_{ср}$	1.8
Макс. гор. освещенность, лк	$E_{макс}$	3.7
Мин. гор. освещенность, лк	$E_{мин}$	0.4
Коэффициент равномерности	$E_{мин}/E_{ср}$	0.25
Отношение макс. освещенности к средней	$E_{макс}/E_{ср}$	2.0
Средняя полуцилиндр. освещенность, лк	$E_{пц, мин}$	0.1
Коэффициент использования по освещенности	U_E	0.01

По тротуару (левый)

Средняя гор. освещенность, лк	$E_{ср}$	1.8
Макс. гор. освещенность, лк	$E_{макс}$	3.7
Мин. гор. освещенность, лк	$E_{мин}$	0.4
Коэффициент равномерности	$E_{мин}/E_{ср}$	0.25
Отношение макс. освещенности к средней	$E_{макс}/E_{ср}$	2.0
Средняя полуцилиндр. освещенность, лк	$E_{пц, мин}$	0.1
Коэффициент использования по освещенности	U_E	0.01

Результаты расчета По проезжей части Освещенность
График распределения освещенности



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. Анализ исходных данных.....	6
1.1 Оценка природно-климатических условий района строительства ..	7
1.2 Рельеф	8
1.3 Растительность и почвы.....	8
1.4 Инженерно-геологические и грунтовые условия.....	8
1.5 Дорожно-строительные материалы.....	9
1.6 Заключение по природным условиям.....	9
2. Характеристика проектируемой дороги.....	9
2.1 Основные технические нормативы на проектирование улиц и дорог.....	9
2.2 Расчет пропускной способности одной полосы движения.....	11
2.3 Определение необходимого числа полос движения.....	13
2.4 Определение ширины проезжей части	14
2.5 Определение ширины тротуаров.....	14
2.6 Прокладка подземных инженерных сетей.....	14
3. Проектные решения.....	15
3.1 Продольный профиль	16
3.1.1 Ведомость черных отметок.....	16
3.1.2 Описание проектной линии.....	18
3.2 Проектирование поперечных профилей.....	18
3.3 Проектирование дорожной одежды.....	19
3.3.1 Задачи и принципы конструирования.....	19
3.3.2 Расчет дорожной одежды нежесткого типа.....	20
3.4 Дорожный водоотвод.....	37
3.5 Ливневая канализация.....	37
3.6 Организация движения.....	40
3.6.1 Дорожные знаки и разметка.....	40
4. Расчет объемов земляных работ.....	41
5. Озеленение.....	45
6. Охрана труда.....	45
7. Охрана природы.....	49
8. Экономическая часть	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ		
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата			
Разраб.		Арутюнян Э.М.			Проектирование магистральной улицы регулируемого движения в г.Красноярске	Стадия	Лист
Пров.		Янаев Е.Ю.				ДП	2
							Листов
Н.контр.		Янаев Е.Ю.				Кафедра АДигС	
							69

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60
Приложение 1.....	61

					ДП- 08.03.19 - 2017 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3